

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Keiichi NAKATSUGAWA, et al.

Filed : Concurrently herewith

For : MOBILE NODE ADAPTED ROUTER AND...

Serial No. : Concurrently herewith

July 30, 2001

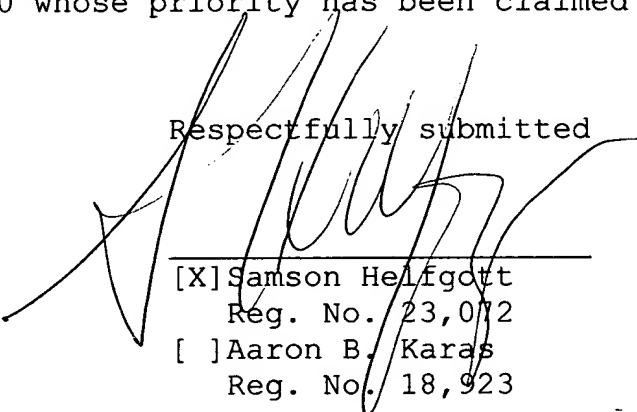
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese Patent Application No. 2000-377628 of December 12, 2000 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted


[X] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.:FUJA 18.890
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL639693715US
On: July 30, 2001
By: Brendy Lynn Belony

Any fee due as a result of this paper, not covered
by an enclosed check may be charged on Deposit Acct.
No. 08-1634.



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1017 U.S. PTO
09/918271
07/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-377628

出 願 人
Applicant (s):

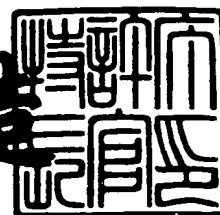
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3011759

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051774

【提出日】 平成12年12月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 移動端末対応ルータおよびホームエージェント・ルータ

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 中津川 恵一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 加藤 次雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 武智 竜一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動端末対応ルータおよびホームエージェント・ルータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも移動端末のパケット通信をサポートするネットワークを構成する移動端末対応ルータであって、

前記パケット通信の相手端末が記憶すべき前記移動端末の現在アドレスを、該相手端末に代わって、記憶する記憶手段と、

前記相手端末から前記移動端末のホームアドレス宛てに送信されたパケットを受信したとき、前記記憶手段を参照し、該ホームアドレス宛てを前記現在アドレス宛てに変換して該パケットを送信する転送手段と、

を具備することを特徴とする移動端末対応ルータ。

【請求項 2】 前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い前記通信の相手端末に対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したとき、この受信をトリガとして、前記記憶手段における前記ホームアドレスと前記現在アドレスとの対応関係を新たに登録する登録手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の移動端末対応ルータ。

【請求項 3】 前記ネットワークは、前記移動端末をこのホームアドレスにおいて収容するホームエージェント・ルータを含み、前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い該ホームエージェント・ルータに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したときに該ホームエージェント・ルータからの当該更新アドレスの転送をトリガとして、前記記憶手段における前記ホームアドレスと前記現在アドレスとの対応関係を新たに登録する登録手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の移動端末対応ルータ。

【請求項 4】 少なくとも移動端末の通信をサポートするネットワークを構成するホームエージェント・ルータであって、

前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い前記ホームエージェント・ルータに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信する受信手段と、

該更新通知情報を受信したときに、その更新後の前記現在アドレスを、前記ネットワークを構成する他のルータに送信するアドレス更新通知手段、

を具備することを特徴とするホームエージェント・ルータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固定端末および移動端末のうち少なくとも移動端末をサポートするパケット通信システムを構成する移動端末対応ルータおよびホームエージェント・ルータに関する。

【0002】

【従来の技術】

IPネットワークにおいて、端末がネットワーク上の接続位置を変えても通信を行うことを可能とする移動端末対応のプロトコルとして、米国の標準化団体IETF (Internet Engineering Task Force) において、Mobile IP (文献〔1〕RFC2002) が標準化されている (注：本明細書中にて引用する各文献は巻末にまとめて掲記する)。

【0003】

また近年のIPネットワークに収容される端末数の急増により、IPアドレスの枯渇の問題が深刻化しており、より多くのIPアドレスを使用することが可能なIPv6 (文献〔2〕RFC2460) を使用したネットワークへの移行が本格化している。このため、これまでのIPv4ネットワークにおけるMobile IPだけでなく、IPv6ネットワーク上での端末の移動をサポートするプロトコルとしてMobile IPv6 (文献〔3〕) の標準化が進められており、上記IETFにおいてRFC (Request For Comments) 化のための審議が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のMobile-IPv6では、ネットワークの構成や端末の位置によっては、移動端末 (Mobile Node : 以下、MNとも称す) が移動し

た際に行われる転送ルートの切替えに時間がかかる場合がある。このような場合、移動端末MNの移動前に接続していたネットワークに他の端末からパケットが送られるとパケット損失（ロス）が発生し、通信品質が劣化する、という問題がある。

【0005】

また、上記の転送ルートの切替えを行うには、移動端末MNのみならず、この移動端末MNと通信を行う相手端末（Correspondent Node：以下、CNとも称す）でもMobile-IPv6のプロトコルが動作している必要がある。したがってもしこの相手端末CNにおいてMobile-IPv6プロトコルをサポートしていない場合には、MNへ送信すべきパケットは、通常MNが接続しているホームリンクに係るホームエージェント（Home Agent：以下、HAとも称す）を経由してMNへ転送される。このため、転送遅延の増大やHAにおけるトラフィックの集中等が起こる可能性がある、という問題がある。なお、これらの問題は後に図を参照して詳しく説明する。

【0006】

したがって本発明は、上記問題点に鑑み、転送ルートの切替えに要する時間を短縮してパケット転送ルートの切替えを高速化し、また、IPv6プロトコルをサポートしていない相手端末CNから移動端末MNへのパケット転送についてはその転送ルートを短縮化して、通信品質の劣化の原因となるパケット損失、転送遅延の増大、ホームエージェントHAにおけるトラフィックの集中等を抑制することのできる、移動端末対応ルータならびにホームエージェント・ルータを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

図1は本発明に係る移動端末対応ルータの基本構成を示す図である。

本図において、本発明に係る移動端末対応ルータ10は、図示する記憶手段11と、転送手段12を含んで構成される。まずこの移動端末対応ルータ10は、少なくとも移動端末MNのパケット通信をサポートするネットワークを構成する移動端末対応ルータである。したがってこのネットワークは固定端末のパケット

通信もサポート可能である。

【0008】

ここに、記憶手段11は、上記パケット通信の相手端末CNが記憶すべき移動端末MNの現在アドレスを、この相手端末CNに代わって、記憶する。

また、転送手段12は、相手端末CNから移動端末MNのホームアドレス宛てに送信されたパケットを受信したとき、記憶手段11を参照し、そのホームアドレス宛てを現在アドレス宛てに変換してそのパケットを送信する。

【0009】

図2は本発明に係るホームエージェント・ルータの基本構成を示す図である。

このホームエージェント・ルータ20は、図1の移動端末対応ルータ10と同様に、少なくとも移動端末MNの通信をサポートするネットワークを構成するホームエージェント・ルータである。

ここに、受信手段21は、移動端末MNの移動により現在アドレスを変更したことに伴いホームエージェント・ルータに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信する。

【0010】

またアドレス更新通知手段22は、該更新通知情報を受信したときに、その更新後の現在アドレスを、ネットワークを構成する他のルータに送信する。

このホームエージェント・ルータ20は、通常のホームエージェントとしての機能に加え、本発明に基づき、上記の記憶手段11に上記現在アドレスを通知する機能を併せ持つものである。ただし、その現在アドレスを通知する機能はこれに限るものではない（後述）。

【0011】

かくして、IPv6をサポートする相手端末CNが本来実行すべき、移動端末MNの移動後のアドレス更新操作を、この移動端末MNにこの相手端末CNより近くに位置する移動端末対応ルータ10が先取りして行ってしまうので、前述した転送ルートの切替えに要する時間は短縮され、したがって問題となっているパケット損失は大幅に減少する。

【0012】

また、I P v 6 をサポートしない相手端末 C N から移動端末 M N に送信されるパケットは、当該移動端末対応ルータ 1 0 を経由してホームエージェント H A に至り、ここで M N の現在アドレスに書き換えられて送信先の M N に送られる、という従来の手順は不要となり、上記パケットはその移動端末対応ルータ 1 0 から、H A を介さずに、直接送信先の M N に送られるので、問題となっているパケットの転送遅延や H A でのトラフィックの集中は大幅に改善される。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明は I P v 6 プロトコルに準拠する場合のみならず、この I P v 6 プロトコル相当のプロトコルに準拠する場合にも適用可能であるが、以下の説明は主として現状の I P v 6 プロトコルに準拠する場合を例にとり行う。

そこでまず、本発明の実施例を説明する前に、本発明の理解を容易にするため従来の移動端末対応ルータ 1 0 について説明しておく。また上記ホームエージェント・ルータ 2 0 に相当する従来のホームエージェント H A についても併せて説明しておく。

【 0 0 1 4 】

図 3 は従来のパケット通信システムを表す図（その 1 ）であり、

図 4 は同図（その 2 ）である。なお、これら図 3 および図 4 は、相手端末 C N において M o b i l e - I P v 6 プロトコルをサポートしている場合の例を示す。

まず図 3 を参照すると、前提として、通常はホームリンクであるネットワーク 1 に接続している移動端末 M N （ホームアドレス＝A）は、ネットワーク 3 に移動したものとする。すると、このネットワーク 3 において新たにアドレス B を生成する。この生成したアドレス B を C o A （Care-of Address）として、ホームエージェント H A および相手端末 C N 1 に図示しないルートで通知する。H A および C N 1 は、その通知に基づき、Binding Cache （M N のホームアドレスと、通知された M N の C o A およびその有効時間等を記憶する情報：文献〔3〕で定義）を生成する。なお、C N 1 は上述のとおり M o b i l e - I P v 6 をサポートしている端末である。つまり Binding Update （B. U.）を受信・処理して、

Binding Cache を生成する能力を持つ端末である。

【 0 0 1 5 】

このような状態から、

〔 1 〕 : MN はネットワーク 4 へ移動したとする。

〔 2 〕 : MN はネットワーク 4 において、新たな C o A としてアドレス C を生成する。

〔 3 〕 : MN は、 H A および C N 1 にそれぞれ Binding Update (C o A を通知するパケット : 文献〔 3 〕で定義) を図中の B. U. として送信し、 C o A (= アドレス C) を通知する。

【 0 0 1 6 】

〔 4 〕 : 上記〔 3 〕で送信された Binding Update (B. U.) を C N 1 が受信するよりも前に、 C N 1 から MN 宛てに、パケット P 1, P 2, P 3 を送信したものとする。このとき、パケットの宛先アドレスである C o A はまだ B となったままである。

〔 5 〕 : H A および C N 1 はそれぞれ、 MN から〔 3 〕にて送信された Binding Update (B. U.) を受信し、 Binding Cache として記憶している MN の C o A を、アドレス B からアドレス C へ更新する (図中の、 A → B, A → C) 。続いて H A および C N 1 はそれぞれ、 Binding Acknowledgement (Binding Update 受信の確認を通知するためのパケット。文献〔 3 〕で定義) を、図示しないルートで MN へ送信する。

【 0 0 1 7 】

次に図 4 を参照する。

図 3 の〔 4 〕において C N 1 より送信されたパケット P 1, P 2, P 3 は、 MN の移動前におけるネットワーク 3 の C o A (= アドレス B) へ送信されている。このため、移動後の MN に受信されることはなく、パケット損失 (ロス) となる。しかし C o A の更新後に C N 1 から送信されるパケット P 4 は、ネットワーク 4 へ移動後の MN の C o A (= アドレス C) へ送信され、ルータ R 1 → R 2 → R 4 を経由して MN にて受信される。

【 0 0 1 8 】

ここでの例では、MNとCN1の間にはネットワーク5, 6の2つのネットワークが存在するが、さらに多くのネットワークを経由するような場合には、MNからBinding Updateが送信されてから、CN1でこれを受信しC o Aが更新されるまでの所要時間（上記の例では図3の〔3〕～〔5〕）がより一層長くなることが予想される。このような場合、図3の〔4〕で示したように、CN1がMNの移動前のC o A（＝アドレスB）宛てに多くのパケットを転送してしまうことになり、より多くのパケット損失（ロス）が発生する可能性がある。

【0019】

図5は従来他のパケット通信システムを表す図（その1）であり、

図6は同図（その2）である。なお、これら図5および図6は、相手端末CNにおいてMobile-IPv6プロトコルをサポートしていない場合の例を示す。

まず図5を参照すると、前提として、通常はホームリンクであるネットワーク1に接続している移動端末MN（ホームアドレス＝A）は、ネットワーク3に移動したものとする。すると、このネットワーク3において新たにアドレスBを生成する。この生成したアドレスBをC o Aとして、HAおよびCN2に通知する。この通知により、HAではBinding Cacheを生成するが、CN2はMobile-IPv6をサポートしていないためにBinding Cacheが生成されていない状態、つまり通知されたC o A（＝アドレスB）を記憶していない状態にある。

【0020】

このような状態から、

〔1〕：MNはネットワーク4に移動したとする。

〔2〕：MNはネットワーク4において、新たなC o AとしてアドレスCを生成する。

〔3〕：MNは、HAおよびCN2にそれぞれBinding Updateを図中のB. U.として送信し、C o A（＝アドレスC）を通知する。ただし通信の相手端末CNがMobile-IPv6をサポートしている／いない（CN1／CN2）に拘わらず、MNはCN（CN1／CN2）へBinding Updateを送信する場合がある。

【 0 0 2 1 】

〔 4 〕 : CN 2 から MN のホームアドレス (= A) 宛てに送信されたパケット P 5, P 6 は、ネットワーク 2 内を転送される。ただし M o b i l e - I P v 6 をサポートしていない相手端末は、常に MN のホームアドレス A 宛てにパケットを送信する。

〔 5 〕 : 〔 3 〕 にて H A および CN 2 はそれぞれ、MN から送信された Binding Update (B. U.) を受信して、H A は、Binding Cache として記憶している MN についての C o A を B から C へ更新 (図中の、A → B, A → C) するが、CN 2 は、M o b i l e - I P v 6 プロトコルをサポートしていないため、受信した Binding Update を処理することができない。つまり CN 2 には、MN の C o A (= アドレス A) は記憶されない。

【 0 0 2 2 】

なお B. U. を受信した H A は、図示しないルートで Binding Acknowledgement を MN へ返送する。

次に図 6 を参照する。

図 5 の 〔 4 〕 にて、MN のホームアドレス (= A) 宛てに転送されていたパケット P 5, P 6 は、H A によってインタセプト (代理応答) される。すなわちこの H A にて、そのパケットは I P - i n - I P カプセル化され (図の P 6) 、MN の C o A (= アドレス C) へトンネリングされる。

【 0 0 2 3 】

ここでパケット P 5 は更新前の C o A (= アドレス B) へトンネリングされたため、MN に受信されることはなく、パケット損失 (ロス) となる。一方パケット P 6 は、更新後の C o A (= アドレス C) へトンネリングされ、MN に受信される。以降、CN 2 から MN のホームアドレス A 宛てに送信されたパケット P 7 は、ルータ R 1 → R 2 → H A → R 4 を経由して MN にて受信される。つまり、M o b i l e - I P v 6 をサポートしていない相手端末から送信されるパケットは、受信者である MN が、そのホームリンクから外部リンクへ移動中である場合には、必ず H A を経由して MN へ転送されることになる。これはパケット転送遅延の増大や H A へのパケットトラフィックの集中等を引き起こすことになる。また

、MNとHAが離れている場合には、図3および図4で示した場合と同様に、HAにおけるC o Aの更新に時間がかかることから、HAから、MNの移動前のC o A (=アドレスB) にパケットをトンネリングしてしまい、パケット損失(ロス)が発生する。

【0024】

このような問題を解決するための本発明に基づく実施例を以下に詳述する。

本発明に基づく実施例は、移動端末MNのC o A (Care-of Address) の更新に要する時間を短縮してパケット転送ルートの切替えを高速化するものであり、また、Mobile-IPv6をサポートしていない相手端末CNからMNへのパケット転送ルートを、毎回ホームエージェントHAを経由しないように、最適化するものである。これにより、通信品質の劣化の原因となるパケット転送遅延やパケット損失(ロス)の増大を防ぐことを可能とする。

【0025】

図7は本発明に基づく移動端末対応ルータ10のさらに具体的な構成を示す図である。

この構成は図1の構成にさらに登録手段13を付加したものである。

この登録手段13は、移動端末MNの移動により現在アドレスを変更したことに伴い通信の相手端末CNに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したとき、この受信をトリガとして、記憶手段11におけるホームアドレスと現在アドレスとの対応関係を新たに登録するものである。

【0026】

図8は本発明に基づくホームエージェント・ルータ20のさらに具体的な構成を示す図である。

この構成は図2の構成にさらに登録手段23を付加したものである。

ネットワーク2は、移動端末MNをこのホームアドレスにおいて収容するホームエージェント・ルータ20を含んでおり、

登録手段23は、移動端末MNの移動により現在アドレスを変更したことに伴いホームエージェント・ルータ20に対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したときにホームエージェント・ルータ20から

の当該更新アドレスの転送をトリガとして、記憶手段 1 1 におけるホームアドレスと現在アドレスとの対応関係を新たに登録するものである。

【 0 0 2 7 】

図 9 は本発明に基づくルータ 1 0 および 2 0 を含むパケット通信システムの具体例を示す図（その 1）であり、

図 1 0 は同図（その 2）である。

まず図 9 を参照すると、本図中の 1 0 および 2 0 が、それぞれ本発明に係る移動端末対応ルータ（図の R 2）およびホームエージェント・ルータ（図の H A）である。以下、R 2 および H A と略称する。

【 0 0 2 8 】

移動端末対応ルータ R 2 は、移動端末 M N から送信される Binding Update（B．U．）を、相手端末 C N 1 または C N 2 の代わりに受信する（本図の〔1〕）。あるいは、ホームエージェント・ルータ H A が R 2 へアドレスの更新を通知し、R 2 がこれを受信する（本図の〔2〕）。〔1〕または〔2〕により、M N についての C o A（現在アドレス）を記憶する（本図の〔3〕）。

【 0 0 2 9 】

相手端末 C N のうち C N 1 は、M o b i l e - I P v 6 をサポートしているが、M N からの Binding Update（B．U．）は R 2 で受信され、C N 1 には到達しない。したがって、C N 1 は M N がホームリンクの外へ移動中であることを知ることがない。このため M o b i l e - I P v 6 をサポートしていない C N 2 のみならず C N 1 も、M N のホームアドレス（＝アドレス A）宛てにパケットを送信する。

【 0 0 3 0 】

この場合、M N から H A および C N（C N 1／C N 2）への Binding Update（B．U．）の送信、および H A または C N から M N への Binding Acknowledgement の送信のためには、M N と H A、および M N と C N のそれぞれの間で、認証ヘッダ（文献〔4〕RFC 2 4 0 2）による認証を行うための情報を持っている必要がある。この情報は、セキュリティパラメータインデックス、認証アルゴリズム、認証鍵等からなる。

【 0 0 3 1 】

そのような認証情報が無い場合には、MNからBinding Updateが送信されないため、本図のルータR2は〔1〕のBinding UpdateからC o Aを更新することができない。このような場合には、図の〔2〕に示すように、HAからR2に対してMNのC o Aを通知することが有効である。なおこのようなHAからR2へのC o Aの通知は、M o b i l e - I P v 6プロトコルでは定義されていない。

【 0 0 3 2 】

次に図10を参照すると、本図中のR2は、MNのC o A (=アドレスC) を記憶しているので、CN1またはCN2から送信されたパケット（宛先はMNのホームアドレスA）をR2で受信した場合に、R2はそのパケットをMNのホームアドレスAに向けて転送するのではなく、MNのC o A (=アドレスC) へ向けてダイレクトに転送することができる。

【 0 0 3 3 】

このように本発明のルータ10（あるいは、ルータ10およびルータ20）により、MNのC o Aの更新に要する時間を短縮し、MNへのパケット転送ルートの切替えを高速化することができる。またM o b i l e - I P v 6をサポートしていない相手端末CN2からMNへのパケット送信があったときは、その転送ルートを、HAを毎回経由しないように、最適化する。これにより、通信品質の劣化の原因となるパケット転送遅延やパケット損失（ロス）の増大を防ぐことが可能になる。

【 0 0 3 4 】

以下、図9および図10のさらに詳細な例を説明する。

図11は図9および図10のシステムの第1の詳細例を示す図（その1）であり、

図12は同図（その2）である。

まず前提として、図11および図12に示されるルータ（R1, R2, R3, R4）および端末（MN, CN1）についての詳しい説明を以下に示す。

【 0 0 3 5 】

<MN>

Mobile-IPv6 プロトコルをサポートする移動端末である。通常はその MN のホームリンクであるネットワーク 1 に接続され、ホームアドレス A を使用して通信を行う。ホームリンク（ネットワーク 1）以外のネットワークに移動した場合は、移動先のネットワークにおいて使用する CoA（Care-of Address）を生成する。さらに Mobile-IPv6 プロトコルにより、HA20 および CN1 に対し、Binding Update を送信する。またこの MN は、HA20 との認証情報である SA1 と、CN1 との認証情報である SA2 とをそれぞれ保持しているものとする。SA1 および 2 は、Security Association 1 および 2 である。

【0036】

<HA>

MN のホームリンクであるネットワーク 1 において、Mobile-IPv6 プロトコルでのホームエージェント機能を提供するルータあるいはサーバである。この例では、HA20 のアドレスを D とする。また MN との認証情報である SA1 を保持しているものとする。

【0037】

MN から送信された Binding Update (B. U.) を HA が受信すると、HA は Binding Cache を生成しこれを保持する。Binding Cache を生成した場合には、HA は MN に対し、Binding Acknowledgement (B. A.) を返送する。この Binding Cache の有効時間内に、HA は MN 宛てに送信されたパケットをインタセプトし、MN の CoA (= アドレス B) へ向けてそのパケットを IP-in-IP カプセル化して転送する。

【0038】

<CN1>

MN と通信を行う相手端末であり、Mobile-IPv6 プロトコルをサポートする。この例では、CN1 のアドレスを E とする。また MN との認証情報である SA2 を保持しているものとする。

MN から送信された Binding Update を受信した場合には、上記の HA と同様に、Binding Cache を生成し、これを保持する。この Binding Cache の有効時間内に、MN 宛てにパケットを送信する際は、IPv6 拡張ヘッダであるルーティン

グオプションヘッダを使用して、MNのC o A (=アドレスB) にダイレクトにそのパケットを転送する。ただしこれはI P v 6での通常の場合の動作であり、本発明では、ルータR 2が、C N 1に代わって、Binding Updateの受信と、C o A (=アドレスB) へのパケットの転送とを行う。

【0039】

<R 1, R 3, R 4>

通常のI P v 6ルータである。

<R 2>

通常のI P v 6ルータの機能に加え、上述した本発明の機能を有する移動端末対応ルータである。この例では、C N 1と同様に、MNとの認証情報であるS A 2を保持しているものとする。

【0040】

次に図11のシステムの動作概要を示す。

〔1〕：移動端末MNは、ホームリンクであるネットワーク1から、ネットワーク3へ移動したものとする。

〔2〕：MNは、ネットワーク3において、ルータR 3がネットワーク3の内部にブロードキャストするRouter Advertisementに含まれるネットワークプレフィクス（どのネットワークであるかを示す固定のコード）の情報を受信して、今自分（MN）がネットワーク1の外部へ移動したことを認識すると共に、C o A（ここではアドレスBとする）を生成する。

【0041】

〔3〕：MNは、H A 2 0へBinding Updateを送信し、C o A (=アドレスB) を現在アドレスとして通知する。

〔4〕：H A 2 0は、その受信したBinding Updateに基づき、MNのホームアドレス (=A) とC o A (=B) 等とを、Binding Cache として記憶する。そして、MNに対して図示しないルートでBinding Acknowledgement を返送する。

【0042】

〔5〕：ここでC N 1がMNへパケットを送信するものとする。C N 1は、M Nがネットワーク3へ向かって移動中であることを未だ知らないため、パケット

はMNのホームアドレス(=A)宛てに送信される。このパケットはルータR1→R2を経由して、MNのホームアドレス(=A)であるネットワーク1へ転送される。このときHA20はそのパケットをインタセプトし、このパケットをIP-in-IPカプセル化して、移動中のMNへ転送する。この時のパケットの内容を図で示す。

【0043】

図13は図11中の〔5〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

CN1が送信したオリジナルのパケット(宛先アドレス=A、送信元アドレス=E)に加え、HAにてもう一つのIPヘッダ(宛先アドレス=B、送信元アドレス=D)が付加されている。これがIP-in-IPカプセル化されたパケットである。

【0044】

〔6〕:MNは、HA20からの上記IP-in-IPカプセル化されたパケットを受信すると、オリジナルのパケットの送信元であるCN1に対してBinding Update(B.U.)を送信する。この時のパケットの内容を図で示す。

図14は図11中の〔6〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【0045】

Binding Update信号は、IPv6ヘッダ(宛先アドレス=E、送信元アドレス=B)に、Binding Updateオプション(Binding Update Option:文献〔3〕)、Home Addressオプション(Home Address Option:文献〔3〕)、および認証ヘッダ(Authentication Header:文献〔4〕)を付加した形のパケットとなる。

【0046】

Binding Updateオプション、Home Addressオプションは、IPv6拡張ヘッダ(IPv6 Extension Header:文献〔2〕)の1つである宛先オプションヘッダ(Destination Options Header. 文献〔2〕)として定義されており、それぞれOption Typeの値は、Binding Updateオプション=C6(16進)、Home Address

オプション＝C9（16進）である。

【0047】

以上の〔6〕までは、Mobile-IPv6プロトコルに基づいた通常の動作である。

〔7〕：上記〔6〕にて、MNからCN1宛てに送信された図14のBinding Update（B. U.）を、本発明に係るルータ（R2）10が受信する。

R2では、受信したB. U. パケットの内容のチェックを行う。

【0048】

まず図14に示すBinding Updateオプションが含まれていることを、R2の登録手段13（図7）で検出し、このパケットがMobile-IPv6のBinding Update信号であると判断する。

次に、図14のIPv6ヘッダの宛先アドレスがCN1のアドレス（＝E）であることから、このBinding Update信号がCN1へ送信されたものであると判断する。

【0049】

さらに、CN1についての認証情報SA2を使用して、図14の認証ヘッダのチェックを行う。

そして、その認証ヘッダのチェックが成功した場合には、当該パケットに含まれる図14のHome Addressオプションから得られる、MNのホームアドレス（＝A）と、IPv6ヘッダの送信元アドレスであるMNのCoA（＝アドレスB）と、Binding Updateオプションに含まれる有効時間等の情報とから、Binding Cache を生成し、これをR2の記憶手段11（図7）に記憶する。

【0050】

〔8〕：上記〔6〕のパケットに含まれるBinding Updateオプションにおいて、Acknowledge ビット（いわゆるAビット）がセットされている場合には、R2は転送手段12（図7）により、MNへBinding Acknowledgement（B. A.）を返送する。（もしそのAcknowledge（A）ビットがセットされていないならば、Binding Acknowledgement を返送しなくても良い）。この時のパケットの内容を図で示す。

【 0 0 5 1 】

図 1 5 は図 1 1 中の〔 8 〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

Binding Acknowledgement (B. A.) は、図 1 5 に示すように、I P v 6 ヘッダ (宛先アドレス=B、送信元アドレス=E) に、ルーティングヘッダ (Routing Header: 文献〔 2 〕) (宛先アドレス=A)、Binding Acknowledgement オプション (Binding Acknowledgement Option: 文献〔 3 〕) および認証ヘッダを付加した形のパケットとなる。

【 0 0 5 2 】

Binding Acknowledgement オプションは、I P v 6 拡張ヘッダの 1 つである宛先オプションヘッダとして定義されており、Option Type の値は、0 7 (1 6 進) である。

ルーティングヘッダは、宛先オプションヘッダと同様に、I P v 6 拡張ヘッダの 1 つとして定義されており、転送中の I P v 6 パケットの宛先アドレスを定めるものである。

【 0 0 5 3 】

以上述べたことを図 7 との関連で要約すると、

相手端末 CN が I P v 6 プロトコルをサポートする端末 CN 1 であるとき、図 7 の現在アドレスは Care-of Address であり、また図 7 の更新通知情報は Binding Update 信号である。これらを CN 1 に代わって受信する。

このとき図 7 の転送手段 1 2 は、移動端末 MN との間で定めた認証情報を保持すると共に、Binding Update 信号の送信元である移動端末 MN に対しこの Binding Update 信号の受信に対する Binding Acknowledgement 信号を返送する。これらを CN 1 に代わって実行する。

【 0 0 5 4 】

次に前述の図 1 2 を参照する。

〔 9 〕: ここで CN 1 が MN 宛てのパケットを送信するものとする。このとき R 2 は上記〔 7 〕にて、MN から CN 1 への Binding Update を受信し保持しているため、CN 1 は MN がネットワーク 3 に移動していることを知らない。したが

ってCN 1は通常通りMNのホームアドレス(=A)を宛先としてそのパケットを送信する。

【0055】

〔10〕：上記〔9〕にて送信されたパケットをR 2が受信すると、R 2の転送手段12(図7)は、宛先アドレスのチェックを行う。すなわち、記憶手段11(図7)を参照して、宛先アドレスであるMNのホームアドレス(=A)についてのBinding Cacheが存在し、かつ有効時間内である場合には、R 2は、受信したそのパケットをMNのホームアドレス(=A)ではなく、C o A(=アドレスB)へ転送する。R 2がMNのC o A(=アドレスB)へ転送するパケットの形態には、次の(I)および(II)がある。

【0056】

(I) I P v 6 拡張ヘッダの1つであるルーティングヘッダを使用する。

(II) I P - i n - I P カプセル化を行う。

また、CN 1が送信したパケットに認証ヘッダが含まれているかどうかにより、以下の1)および2)のような処理を行うことができる。

1) ルーティングヘッダを使用する場合

この場合の説明のために、図12の他に、図16～図19も参照する。

【0057】

図16は図12中の〔9〕で転送されるパケット(第1例)のフォーマットを示す図であり、

図17は図12中の〔10〕で転送されるパケット(第1例)のフォーマットを示す図であり、

図18は図12中の〔9〕で転送されるパケット(第2例)のフォーマットを示す図であり、

図19は図12中の〔10〕で転送されるパケット(第2例)のフォーマットを示す図である。

【0058】

さらに詳しくは、

図16は認証ヘッダが無い場合のパケット、

図 1 8 は認証ヘッダが有る場合のパケット、

図 1 7 は I P v 6 ルーティングヘッダを用いる場合で、かつ、認証ヘッダが無い場合のパケット、

図 1 9 は I P v 6 ルーティングヘッダを用いる場合で、かつ、認証ヘッダが有る場合のパケット、である。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 および図 1 6 ～図 1 9 を参照すると、

1 - a) C N 1 が送信したパケットが、図 1 6 のように、認証ヘッダを含んでいない場合には、R 2 の転送手段 1 2 (図 7) から M N の C o A (=アドレス B) への転送パケットは、図 1 7 のようになる。

図 1 7 のパケットは I P v 6 ヘッダ (宛先アドレス = B、送信元アドレス = E) に、ルーティングヘッダ (宛先アドレス = A) を付加した形のパケットとなる。

【 0 0 6 0 】

1 - b) C N 1 が送信したパケットが、図 1 8 のように認証ヘッダを含んでいる場合には、R 2 の転送手段 1 2 (図 7) から M N の C o A (=アドレス B) への転送パケットは、図 1 9 のようになる。つまり、I P v 6 ヘッダ (宛先アドレス = B、送信元アドレス = E) に、ルーティングヘッダ (宛先アドレス = A) と認証ヘッダを付加した形のパケットとなる。

【 0 0 6 1 】

ここでその認証ヘッダは、図 1 8 に含まれていたものをそのまま付加するのではなく、C N 1 と M N との間の認証情報 S A 2 を使用して、R 2 が再計算したものを付加する。この理由は次のとおりである。

認証ヘッダにおける認証データの計算には通常 I P パケットの内容そのものを使用している。このため、図 1 8 のパケットの内容を使用して計算した認証データは、図 1 9 のように R 2 によってパケットの内容が変更された場合の認証データとは異なったものとなり、認証が確立しないから、受信端末である M N において、〔 1 0 〕のパケットが廃棄されてしまう。このため、図 1 9 の変更されたパケットの内容を用いて、R 2 が改めて認証データの計算 (再計算) をし直す必要

がある。これが図 1 9 における、認証ヘッダ（再計算）の意味である。

【 0 0 6 2 】

2) I P - i n - I P カプセル化を行う場合

この場合の説明のために、図 1 2 の他に、図 2 0 および図 2 1 も参照する。

図 2 0 は図 1 2 中の〔 1 0 〕で転送されるパケット（第 3 例）で認証ヘッダ無し
のときのフォーマットを示す図であり、

図 2 1 は図 2 0 のパケット（第 3 例）で認証ヘッダ有りのときのフォーマット
を示す図である。

【 0 0 6 3 】

さらに詳しくは、

図 2 0 は I P - i n - I P カプセル化を行い、かつ、認証ヘッダが無い場合の
パケット、

図 2 1 は I P - i n - I P カプセル化を行い、かつ、認証ヘッダが有る場合の
パケット、である。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 ならびに図 2 0 および図 2 1 を参照すると、

2 - a) C N 1 が送信したパケットが、前述した図 1 6 のように認証ヘッダを
含んでいない場合には、R 2 の転送手段 1 2（図 7）から M N の C o A（=アド
レス B）への転送パケットは、図 2 0 のようになる。

図 2 0 のパケットは、図 1 6 のパケットそのものに、転送手段 1 2 により、新
たに I P v 6 ヘッダ（宛先アドレス = B、送信元アドレス = E）を付加した形の
パケットとなる。

【 0 0 6 5 】

2 - b) C N 1 が送信したパケットが、図 1 8 のように認証ヘッダを含んでい
る場合には、R 2 の転送手段 1 2 から、M N の C o A（=アドレス B）への転送
パケットは、図 2 1 のようになる。

図 2 1 のパケットは、上記の 2 - a) の場合と同様に、図 1 8 のパケットその
ものに、転送手段 1 2 により、新たに I P v 6 ヘッダ（宛先アドレス = B、送信
元アドレス = E）を付加した形のパケットとなる。この場合、上記の 1 - b) で

行ったような認証ヘッダにおける認証データの再計算（図 1 9）は不要である。
R 2 によるパケットの内容の変更はないからである。

【 0 0 6 6 】

ここで、R 2 により新たに付加した I P v 6 ヘッダの送信元アドレスを、オリジナルパケット〔 9 〕の送信元である C N 1 のアドレス（= E）にしている理由を以下に述べる。

M o b i l e - I P v 6 プロトコルでは、M N が I P - i n - I P カプセル化されたパケットを受信した際に、そのパケットに対していくつかの適合性判定を行い、適合した場合には、I P - i n - I P カプセル化されたオリジナルパケットの送信元へ Binding Update（B. U.）を送信することが定義されている。通常は、まだ M N の C o A を知らない C N 1 から、M N のホームアドレス（= A）へ送信されたパケットを H A がインタセプトして I P - i n - I P カプセル化し、M N に転送する。このカプセル化パケットを受信した M N が C N へ Binding Update を送信する。これは上記の定義に基づいた動作である。

【 0 0 6 7 】

この定義に基づくと、図 1 2 中の〔 1 0 〕のように、R 2 から M N へのパケットを転送する際、上記の 2 - a）および 2 - b）に示すように、I P - i n - I P カプセル化したパケットを用いると、この I P - i n - I P カプセル化パケットを受信する度に、M N から C N 1 への Binding Update が送信されることになる。そうすると、特にパケットが連続して送信されたような場合には、Binding Update も同様に連続して送信されてしまう。この問題は、上記の M N における I P - i n - I P カプセル化パケットの受信の際に行われる適合性判定において、不適合となるようなパケットに意図的にすることで解決できる。

【 0 0 6 8 】

すなわち、M N の適合性判定の条件の 1 つとして、「オリジナルパケットの I P v 6 ヘッダの送信元アドレスと、I P - i n - I P カプセル化 I P v 6 ヘッダの送信元アドレスとが異なっていること」という条件がある（文献〔 3 〕 10.8. Sending Binding Updates to Correspondent Nodes 参照）。このことを逆に利用して、R 2 から M N へパケットを送信する際に I P - i n - I P カプセル化パケ

ットを使用する場合に、図 2 1 に示すように、IP-in-IP カプセル化パケットのヘッダにおける送信元アドレスを、意図的にオリジナルパケットの送信元アドレスと同じ CN 1 のアドレス (= E) にしてしまう。MN において適合性判定の条件を満たさなくなるから、上記のように Binding Update を連続して送信するという問題はなくなる。ただし、一番最初のパケットだけについては、R 2 の登録手段 1 3 (図 7) を起動するために、その Binding Update を R 2 に送信しなければならない。このための対策は種々考えられるが、その 1 つを図 3 9 も参照しながら後に説明する。

【0069】

以上述べたことを図 7 との関連で要約すると、

転送手段 1 2 は、相手端末 CN からのパケットを移動端末 MN に転送するに際し、このパケット内に、ホームアドレス (= A) を記述した IPv6 ルーティングヘッダ (図 1 7、図 1 9) を形成するようにする。

また、転送手段 1 2 は、相手端末 CN からのパケットを移動端末 MN に転送するに際し、現在アドレス (CoA) を含む IPv6 ヘッダによりこのパケットを IP-in-IP カプセル化して (図 2 0、図 2 1)、転送するようにする。

【0070】

図 2 2 は図 9 および図 1 0 のシステムの第 2 の詳細例を示す図である。

前述の第 1 の詳細例 (図 1 1 および図 1 2) は、本発明に係る移動端末対応ルータ (R 2) 1 0 に重点を置いたものであるが、第 2 の詳細例 (図 2 2) は、本発明に係るホームエージェント・ルータ (HA) 2 0 に重点を置く。

まず前提として、図 2 2 に示されるホームエージェント・ルータ (HA) 2 0 および R 2 と端末 (MN, CN 2) とについての説明を以下に示す。

【0071】

<MN>

第 1 の詳細例 (図 1 1、図 1 2) と同じ。ただし、MN と CN 2 はこれらの間の認証情報 (前述の SA 2 相当) を保持していない。

<HA 2 0>

第 1 の詳細例に示す通常の Mobile-IPv6 HA 機能に加え、本発明

に基づく機能を有するホームエージェント・ルータである。この例ではR 2との認証情報S A 3を保持しているものとする。

【0 0 7 2】

<CN 2>

MNと通信を行う相手端末であるが、M o b i l e - I P v 6プロトコルをサポートしていない。この例では、CN 2のアドレスをFとする。MN宛てにパケットを送信する際は、常に宛先アドレスをMNのホームアドレス(=A)として通常のパケットの転送を行う。

【0 0 7 3】

<R 1, R 3, R 4>

通常のI P v 6ルータである。

<R 2>

通常のI P v 6ルータの機能に加え、前述した本発明に基づく機能を有するルータである。この例では、R 2のアドレスをGとする。またR 2は、第1の詳細例に示したCN 1との認証情報S A 2は保持しておらず、H A 2 0との間の認証情報S A 3を保持しているものとする。

【0 0 7 4】

次に図2 2のシステムの動作概要を示す。

〔1〕～〔4〕：第1の詳細例(図1 1)の〔1〕～〔4〕と同じである。

〔5〕：CN 2はMNへ向けてパケットを送信する。ここではCN 2はM o b i l e - I P v 6をサポートしていないため、そのパケットは常にMNのホームアドレス(=A)宛てに送信される。

【0 0 7 5】

以上の〔5〕までは、I P v 6およびM o b i l e - I P v 6プロトコルに基づいた通常の動作である。

〔6〕：上記〔5〕にて送信されたパケットをR 2が受信すると、R 2の登録手段1 3(図1 7)は、この受信したパケットの宛先アドレス(=A)をチェックする。

【0 0 7 6】

ここで宛先アドレス (=A) についてのBinding Cache を記憶していない場合には、R 2 はパケットをIP-in-IPカプセル化してHAへ転送する。この時のパケットの内容を図で示す。

図23は図22中の〔6〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【0077】

このパケット〔6〕は、CN 2 が送信したパケットに、新たにもう1つのIPv6パケットヘッダ（宛先アドレス=A、送信元であるR 2 のアドレス=G）を付加した形のパケットとなる。

〔7〕：上記〔6〕にて、R 2 から転送されたパケットをHA 2 0 が受信する。このHAでは登録手段23（図8）にて、その受信したパケットのチェックを行う。すなわちHAはまずIP-in-IPカプセル化されているパケットであることを検出する。

【0078】

次に、上記〔6〕にて付加された、図23に示す外側のIPv6パケットヘッダの内側にあるオリジナルパケット（上記〔5〕にてCN 2 から送信されたパケット）のチェックを行い、宛先となるMNのホームアドレス (=A) を検出する。

次に、HA 2 0 は登録手段23にて、MNについてのBinding Cache の存在および有効時間をチェックする。このチェックによりMNについてのBinding Cache が存在し、かつそれが有効時間内であると判定された場合には、HAはこのオリジナルパケットを、MNのCoA (=アドレスB) 宛てに再カプセル化して転送する。この時のパケットの内容を図で示す。

【0079】

図24は図22中の〔7〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

CN 2 が送信したオリジナルのパケット〔5〕（宛先アドレス=A、送信元アドレス=F）に加え、もう1つのIPv6ヘッダ（宛先アドレス=B、送信元のHAのアドレス=D）が、HAにより付加される。

【 0 0 8 0 】

〔 8 〕 : さらに H A 2 0 は、上記〔 6 〕にて受信した図 2 3 に示すパケットの外側の I P v 6 パケットヘッダに含まれる送信元アドレス (G) をチェックし、この I P - i n - I P カプセル化パケットの送信元 (= アドレス G) である R 2 に対して、アドレス更新通知手段 2 2 (図 8) により、M N の C o A (= アドレス B) を通知する。

【 0 0 8 1 】

この通知は M o b i l e - I P v 6 プロトコルとは独立した手順であるから、どのような手法で C o A を R 2 に通知しても良い。ここの例では M o b i l e - I P v 6 の Binding Update を利用して通知することとする。この時のパケットの内容を図で示す。

図 2 5 は図 2 2 中の〔 8 〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。すなわち、H A 2 0 から R 2 へ C o A を通知するパケットの内容を示す。

【 0 0 8 2 】

本図に示すように、この通知パケットは、I P v 6 ヘッダ (宛先アドレス = G、送信元アドレス = D) に、Binding Update オプション、Home Address オプション、認証ヘッダ、および C o A オプションを付加した形のパケットとなる。Binding Update オプション、Home Address オプション、認証ヘッダは、第 1 の詳細例 (図 1 1) の〔 6 〕で示したものと同様に、M o b i l e - I P v 6 および I P S E C で定義されているものである。

【 0 0 8 3 】

上記認証ヘッダに含まれる認証データは、H A 2 0 と R 2 との間の認証情報 S A 3 と本パケットの内容とを使用して計算により算出される。

また C o A オプションは、M o b i l e - I P v 6 で定義されていないため、新規オプションとして定義することができる。この新規オプションの内容を図で示す。

【 0 0 8 4 】

図 2 6 は図 2 5 における C o A オプションのフォーマットの一例を示す図である。

本図において、C o A オプションは Binding Update オプションと同様に、I P v 6 拡張ヘッダの 1 つである宛先オプションヘッダとして、I P v 6 ヘッダ (図 2 5) の宛先アドレスで示された受信側端末 (ここではルータ R 2) の登録手段 1 3 (図 7) によって処理される。

【0 0 8 5】

図 2 6 のフォーマット例において、Option Type (8 ビット) には、このオプションが C o A アドレスであることを示す数値が入る。Option Length (8 ビット) には、本オプションの長さ (Option Type および Option Length を除く) を 8 オクテット単位で示した数値が入る。Care-of Address (1 2 8 ビット) には、通知すべき MN の C o A (ここではアドレス B) が入る。

【0 0 8 6】

〔9〕: 図 2 2 に戻ると、上記〔8〕にて、H A 2 0 から送信された C o A 通知パケットを R 2 が受信手段 1 3 (図 7) で受信する。R 2 では、受信したパケットの内容のチェックを登録手段 1 3 (図 7) にて行う。まず Binding Update オプションが含まれていることを検出すると、このパケットが C o A 通知パケットであると判断する。

【0 0 8 7】

次に、I P v 6 ヘッダ (図 2 5) の宛先アドレスが自分のアドレス (= G) であり、送信元アドレスが H A のアドレス (D) であって、このパケットが H A から自分自身 (R 2) へ送信されたものであると判断する。

次に、H A との間の認証情報 S A 3 に基づき、認証ヘッダ (図 2 5) のチェックを行う。そして、この認証ヘッダのチェックに成功した場合には、該パケットに含まれる Home Address オプション (図 2 5) から得られる MN のホームアドレス (= A) と、C o A オプションから得られる MN の C o A (= アドレス B) と、Binding Update オプションに含まれる有効時間等の情報を、Binding Cache として、記憶手段 1 1 (図 7) に記憶する。

【0 0 8 8】

ここでは C o A オプション (図 2 5、図 2 6) が含まれるため、I P v 6 ヘッダの送信元アドレス (= D) から MN の C o A を得るのではなく、C o A オプシ

ョン (= アドレス B) から C o A を得ることになる。この C o A オプションに隣接する図 2 5 の認証ヘッダの計算は、送信・受信側それぞれにおいて、パケットの送信元アドレス (M o b i l e I P v 6 メッセージでは Home Address オプションに格納されたアドレス) とその送信元との間で確立している S A を使用して行う。H A から R 2 へ M N の C o A を通知する場合、通常の M o b i l e - I P v 6 の B . U . メッセージフォーマットに基づいたパケット、例えば [F] [B] [B . U .] [A] [認証]、で通知しようとしても、もともと C N - M N についての S A が無いため、H A は認証ヘッダを計算して付与することができない。

【 0 0 8 9 】

そこで、図 2 5 のような形のパケットにし、H A と R 2 の間で S A 3 を確立しておくことで、H A と R 2 との間で認証ヘッダを計算し、H A と R 2 において通知パケットをチェックすることが可能となる。

以上の動作により、R 2 において M N についての Binding Cache が生成され、以降 C N 2 から M N へ送信されるパケットは、第 1 の詳細例 (図 1 2) の [1 0] と同様に、H A を経由せずに、C N 2 → R 1 → R 2 → R 3 → M N の経路で転送される。

【 0 0 9 0 】

この第 2 の詳細例 (図 2 2) では、C N 2 は M N についての認証情報を保持していないとしているので、C N 2 から M N へ送信されるパケットに認証ヘッダが含まれることはない。この場合、パケットは、第 1 の詳細例における上記 [1 0] に示す 1 - a) または 2 - a) の方法で転送される。

もし、C N 2 が M N についての認証情報を保持していると仮定すると、C N 2 から M N へ送信されるパケットに認証ヘッダが含まれることになる。このように認証ヘッダが含まれる場合は、そのパケットは、第 1 の詳細例における上記 [1 0] に示す 1 - b) または 2 - b) の方法で転送されることになる。

【 0 0 9 1 】

また第 1 の詳細例における上記 [6] と同様に、M N から C N 2 へ Binding Update が送信されることになる。この場合は、第 1 の詳細例における上記 [7] ~

〔10〕と同様に、R2がCN2宛てのBinding Updateを受信して、R2からMNのCoAにダイレクトにパケットを転送することになる。

以上述べたことのポイントを図8との関連で要約すると、

ホームエージェント・ルータ（HA）と連係する他のルータ（R2）が、IPv6プロトコルをサポートする移動端末MNと通信可能な移動体端末対応ルータであるとき、アドレス更新通知手段22（図8）は、現在アドレスを示すCare-of Address（CoA）を、IPv6拡張ヘッダの1つである宛先オプション（図25、図26）としてその移動体端末対応ルータ（R2）に通知するようにする。

【0092】

そしてこの移動体端末対応ルータ（R2）に通知されるパケット〔8〕（図22）内には認証ヘッダ（図25）を含み、この認証ヘッダ内の認証データは、ホームエージェント・ルータ（HA）と該移動体端末対応ルータ（R2）との間で定めた認証情報SA3と当該パケットの内容とを用いた計算による算出結果からなるようにしている。

【0093】

最後に、本発明に係る移動体端末対応ルータ（R2）10およびホームエージェント・ルータ（HA）20の詳細例について補足説明する。

図7および図8に示すこれらのルータ（R2）10および（HA）20は、実際にはソフトウェアによって実現可能であるが、これを機能ブロックで構成した場合について以下に説明する。

【0094】

まず、説明の都合上、前述したシステムの第1の詳細例（図11、図12）と第2の詳細例（図22）とを1つに統合して表現し直す。

図27は図11、12および22で示すシステムを1つに統合して表す図である。

本図において、MN1（ホームアドレス=A1）は図11、図12のMNに相当し、MN2（ホームアドレス=A2）は、図22のMNに相当する。このため、ホームアドレスやセキュリティ情報も再度定義し直している。後述する説明に

現れるテーブルの内容（図 2 9、図 3 0）や、パケットおよび処理ルートは、全て図 2 7 に示す設定値に準じている。

【0 0 9 5】

図 2 7 において、MN 1 と CN はセキュリティ情報 SA 1 2 を確立しているため、MN 1 は移動時に HA への B. U. 1 1 以外に CN への B. U. 1 2 も送信する。なお B. U. 1 2 は、CN の代わりに R 2 が受信し、R 2 から MN 1 へ B. A. 1 2 を送信する。

また、MN 2 と CN はセキュリティ情報を確立していないため、MN 2 は移動時に HA への B. U. 2 1 のみ送信する。

【0 0 9 6】

さらに、HA と R 2 はセキュリティ情報 SA 3 を確立しており、HA は R 2 へ MN 2 の CoA 通知である B. U. 3 を送信する。

なお、CN の SA 1 2 は、R 2 が代わりに持っているので、CN は持たなくても良い。

図 2 8 は本発明に係るルータ（1 0，2 0）の機能ブロックを表す図である。

【0 0 9 7】

本図に示すとおり、ルータ（R 2）1 0 もルータ（HA）2 0 も実質的に同一の機能ブロックで表すことができる。ただし、テーブルの内容が、ルータ 1 0 とルータ 2 0 とで相違する（後述）。また、パケットの上りの処理と下りの処理は共通である。

モバイルテーブル 3 1 は、MN の CoA の記憶や最適化ルートでパケットを転送するために必要な情報を格納したテーブルである。なお、このテーブルの内容例は図 2 9 および図 3 0 に示す。

【0 0 9 8】

ルーティングテーブル 3 2 は、通常のルータが持つルーティングテーブルと同様であり、パケットのルーティング決定を行う際に参照する情報を格納したテーブルである。なお、このテーブルの内容例は図 3 1 および図 3 2 に示す。

プロトコル処理部手段 3 3 は、図示するとおり、Mobile-IPv6 処理部 3 3 1 と、ルーティング処理部 3 3 2 と、ルーティングプロトコル処理部 3 3

3と、その他のプロトコル処理部334と、を含んでなり、プロトコル(Mobile IPv6, ICMP等)に応じてパケットの内容を理解し、この理解に基づいてメッセージの処理を行う。

【0099】

パケット処理部34は、パケット種別の判定を行い、プロトコル処理手段33へプロトコル処理を引き渡す。またプロトコル処理手段33からの指示に基づきパケットの修正・生成、及び送信部への入力を行う。

受信部35は、ネットワークをなす伝送路からの信号を受信し、フレームの組み立てや、データの正常性のチェック等を行う。

【0100】

送信部36は、パケット処理部34からの送出パケットを伝送フレームに載せて上記伝送路に送出する。

図29はルータ(R2)10についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図である。

図28のモバイルテーブル31は、ルータ(R2)10についてはこのような内容を記憶する。

【0101】

なお、MNのC o Aは有効時間が切れると消去される。また、実際には1つのCNについて複数のMNについての情報が記憶されていてもよい。

モバイルテーブル-MN情報について見ると、この情報は、HAから通知されてキャッシュされる。そして有効時間が切れると、MNホームアドレス、C o A、有効時間の全てのエントリが消去される。

【0102】

図30はルータ(HA)20についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図である。

図28のモバイルテーブル31は、ルータ(HA)20についてはこのような内容を記憶する。

モバイルテーブル-MN情報は、MNの各C o Aについての有効時間が切れると消去される。

【 0 1 0 3 】

図 3 1 はルータ (R 2) 1 0 についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図である。

図 2 8 のルーティングテーブル 3 2 は、ルータ (R 2) 1 0 についてはこのような内容を記憶する。

図 3 2 はルータ (H A) 2 0 についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図である。

【 0 1 0 4 】

図 2 8 のルーティングテーブルは、ルータ (H A) 2 0 についてはこのような内容を記憶する。

図 3 3 はルータ (R 2) としてのパケット処理部 3 4 (図 2 8) の処理を示すフローチャート (その 1) であり、

図 3 4 は同フローチャート (その 2) である。

【 0 1 0 5 】

図 3 5 は図 3 3 および図 3 4 のフローチャート上における各パケット (P 1 ~ P 4) の流れを示す図であり、

図 3 6 は図 3 5 における各パケット (P 1 ~ P 4) のフォーマットを示す図である。

図 3 3 について説明を付け加えると、ステップ S 1 9 の「判定 1」は、前の判定で一致した C N アドレスについて、 C N 情報の M N ホームアドレスと受信パケットの宛先アドレスが一致するか否か、の判定を行う。

【 0 1 0 6 】

また図 3 5 について説明を付け加えると、ルート 4 1 において、 M N 1 の C o A 無し のとき、受信パケットをそのまま H A へ送信する。そして H A は、図 3 9 に示すパケット P 5 の処理を行う。

また図 3 5 のルート 4 2 において、 M N 2 の C o A 無し のとき、受信パケットをカプセル化して H A へ送信し、 H A は図 3 9 に示すパケット P 6 の処理を行う。

【 0 1 0 7 】

図 3 7 はルータ (H A) としてのパケット処理部 3 4 (図 2 8) の処理を示すフローチャート (その 1) であり、

図 3 8 は同フローチャート (その 2) である。

図 3 9 は図 3 7 および図 3 8 のフローチャート上における各パケット (P 5 ~ P 8) の流れを示す図であり、

図 4 0 は図 3 9 における各パケット (P 5 ~ P 8) のフォーマットを示す図である。

【 0 1 0 8 】

図 3 7 について説明を付け加えると、ステップ S 3 9 の「判定 2」は、送信元アドレスが通知先ルータ情報のルータアドレスと一致するか否か、かつ、カプセル化ヘッダ (外側) の宛先アドレスとオリジナルヘッダ (内側) の宛先アドレスとが一致するか否か、の判定を行う。

また図 3 9 について説明を付け加えると、ルート 4 3 において、H A が M N 1 の C o A 宛てにカプセル化して転送したパケットを M N 1 が受信すると、M N 1 は C N へ B. U 1 2 を送信する。

【 0 1 0 9 】

そしてルート 4 4 においては、H A は図 3 5 の P 2 のパケットを M N 2 の C o A へ転送するとともに、図 3 5 の P 4 のパケットを R 2 へ送信する。

さらにルート 4 5 においては、H A は M N 1 および M N 2 からの B. U. を受信し、B. A. を返信する。これは通常の登録動作である。

以上がルータ 1 0 および 2 0 についての詳細な説明であるが、その中の 2 - b) の終わりに、「M N において適合性判定の条件を満たさなくなると、Binding Update を連続して送信するという問題はなくなる」としている。ただし、一番最初のパケットだけについては、登録手段 1 3 (図 1 7) を起動するために、その Binding Update を R 2 に送信する対策を講じなければならない。これについては図 3 9 も参照しながら後述する、としたので、ここで説明する。

【 0 1 1 0 】

C N から M N への 1 回目のパケットは、R 2 にて C o A が記憶されていないため、図 3 9 の P 5 または P 6 のパケットの形で M N のホームアドレスへ送信され

る。そしてHAがこのパケットを受信し、これを図13のようにカプセル化して、HAからMNへ送信する。この時、カプセル化したパケットの外側ヘッダの送信元アドレスはHAのアドレスであり、図20や図21に示すパケットのように、R2がパケットをIP-in-IPカプセル化する場合と異なる。MNが前述のMN1、すなわちCNとのセキュリティ情報を持つMNの場合、HA経由のカプセル化パケットを受信した際には、2-b)で記述した適合性判定の条件を満たすため、CNへB.U.を送信することができる。

【0111】

以上述べた本発明の実施の態様は、以下の付記のとおりである。

(付記1) 少なくとも移動端末のパケット通信をサポートするネットワークを構成する移動端末対応ルータであって、

前記パケット通信の相手端末が記憶すべき前記移動端末の現在アドレスを、該相手端末に代わって、記憶する記憶手段と、

前記相手端末から前記移動端末のホームアドレス宛てに送信されたパケットを受信したとき、前記記憶手段を参照し、該ホームアドレス宛てを前記現在アドレス宛てに変換して該パケットを送信する転送手段と、

を具備することを特徴とする移動端末対応ルータ。

(付記2) 前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い前記通信の相手端末に対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したとき、この受信をトリガとして、前記記憶手段における前記ホームアドレスと前記現在アドレスとの対応関係を新たに登録する登録手段を有することを特徴とする付記1に記載の移動端末対応ルータ。

(付記3) 前記ネットワークは、前記移動端末をこのホームアドレスにおいて収容するホームエージェント・ルータを含み、前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い該ホームエージェント・ルータに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信したときに該ホームエージェント・ルータからの当該更新アドレスの転送をトリガとして、前記記憶手段における前記ホームアドレスと前記現在アドレスとの対応関係を新たに登録する登録手段を有することを特徴とする付記1に記載の移動端末対応ルータ。

（付記４）少なくとも移動端末の通信をサポートするネットワークを構成するホームエージェント・ルータであって、

前記移動端末の移動により前記現在アドレスを変更したことに伴い前記ホームエージェント・ルータに対し当該アドレスの更新を通知するために送信される更新通知情報を受信する受信手段と、

該更新通知情報を受信したときに、その更新後の前記現在アドレスを、前記ネットワークを構成する他のルータに送信するアドレス更新通知手段、

を具備することを特徴とするホームエージェント・ルータ。

（付記５）前記相手端末がIPv6プロトコルをサポートする端末であるとき、前記現在アドレスはCare-of Address であり、前記更新通知情報はBinding Update 信号であることを特徴とする付記２に記載の移動端末対応ルータ。

【 0 1 1 2 】

（付記６）前記転送手段は、前記移動端末との間で定めた認証情報を保持すると共に、前記Binding Update信号の送信元である該移動端末に対し該Binding Update信号の受信に対するBinding Acknowledgement 信号を返送することを特徴とする付記５に記載の移動端末対応ルータ。

（付記７）前記転送手段は、前記相手端末からの前記パケットを前記移動端末に転送するに際し、該パケット内に、前記ホームアドレスを記述したIPv6ルーティングヘッダを形成することを特徴とする付記５に記載の移動端末対応ルータ。

【 0 1 1 3 】

（付記８）前記転送手段は、前記相手端末からの前記パケットを前記移動端末に転送するに際し、前記現在アドレスを含むIPv6ヘッダにより該パケットをIP-in-IPカプセル化して転送することを特徴とする付記５に記載の移動端末対応ルータ。

（付記９）前記他のルータが、IPv6プロトコルをサポートする移動端末と通信可能な移動体端末対応ルータであって、前記アドレス更新通知手段は、前記現在アドレスを示すCare-of Address を、IPv6拡張ヘッダの１つである宛先オプションとして該移動体端末対応ルータに通知することを特徴とする付記４に記載のホームエージェント・ルータ。

【 0 1 1 4 】

(付記 1 0) 前記移動体端末対応ルータに通知されるパケット内には認証ヘッダを含み、該認証ヘッダ内の認証データは、前記ホームエージェント・ルータと該移動体端末対応ルータとの間で定めた認証情報と当該パケットの内容とを用いた計算による結果からなることを特徴とする付記 9 に記載のホームエージェント・ルータ。

【 0 1 1 5 】

また本明細書中に掲げた諸文献の URL は、次のとおりである。

文献〔 1 〕 (Mobile IP) <http://www.ietf.org/rfc/rfc2002.txt>

文献〔 2 〕 (IPv6) <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>

文献〔 3 〕 (Mobile IPv6) <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-12.txt>

文献〔 4 〕 (認証ヘッダ) <http://www.ietf.org/rfc/rfc2402.txt>

【 0 1 1 6 】

【発明の効果】

以上詳しく述べたように本発明により、移動端末 MN の移動に伴う C o A 更新に要する時間を短縮可能とし、パケット転送ルートの切替えが高速化される。

また M o b i l e - I P v 6 をサポートしていない相手端末 CN から MN へのパケット転送ルートを、ホームエージェント HA を経由することなく、最適化することができる。

【 0 1 1 7 】

以上により、通信品質の劣化の原因となるパケット転送遅延やパケット損失（ロス）の増大を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る移動体端末対応ルータの基本構成を示す図である。

【図 2】

本発明に係るホームエージェント・ルータの基本構成を示す図である。

【図 3】

従来のパケット通信システムを表す図（その１）である。

【図 4】

従来のパケット通信システムを表す図（その２）である。

【図 5】

従来の他のパケット通信システムを表す図（その１）である。

【図 6】

従来の他のパケット通信システムを表す図（その２）である。

【図 7】

本発明に基づく移動端末対応ルータ 1 0 のさらに具体的な構成を示す図である。

【図 8】

本発明に基づくホームエージェント・ルータ 2 0 のさらに具体的な構成を示す図である。

【図 9】

本発明に基づくルータ 1 0 および 2 0 を含むパケット通信システム的具体例を示す図（その１）である。

【図 1 0】

本発明に基づくルータ 1 0 および 2 0 を含むパケット通信システム的具体例を示す図（その２）である。

【図 1 1】

図 9 および図 1 0 のシステムの第 1 の詳細例を示す図（その１）である。

【図 1 2】

図 9 および図 1 0 のシステムの第 1 の詳細例を示す図（その２）である。

【図 1 3】

図 1 1 中の〔５〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 1 4】

図 1 1 中の〔６〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 1 5】

図 1 1 中の〔８〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 1 6】

図 1 2 中の〔 9 〕で転送されるパケット（第 1 例）のフォーマットを示す図である。

【図 1 7】

図 1 2 中の〔 1 0 〕で転送されるパケット（第 1 例）のフォーマットを示す図である。

【図 1 8】

図 1 2 中の〔 9 〕で転送されるパケット（第 2 例）のフォーマットを示す図である。

【図 1 9】

図 1 2 中の〔 1 0 〕で転送されるパケット（第 2 例）のフォーマットを示す図である。

【図 2 0】

図 1 2 中の〔 1 0 〕で転送されるパケット（第 3 例）で認証ヘッダ無しの際のフォーマットを示す図である。

【図 2 1】

図 1 2 中の〔 1 0 〕で転送されるパケット（第 3 例）で認証ヘッダ有りの際のフォーマットを示す図である。

【図 2 2】

図 9 および図 1 0 のシステムの第 2 の詳細例を示す図である。

【図 2 3】

図 2 2 中の〔 6 〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 4】

図 2 2 中の〔 7 〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 5】

図 2 2 中の〔 8 〕で転送されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 6】

図 2 5 における C o A オプションのフォーマットの一例を示す図である。

【図 2 7】

図 1 1, 1 2 および 2 2 で示すシステムを 1 つに統合して表す図である。

【図 2 8】

本発明に係るルータ (1 0, 2 0) の機能ブロックを表す図である。

【図 2 9】

ルータ (R 2) 1 0 についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図である。

【図 3 0】

ルータ (H A) 2 0 についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図である。

【図 3 1】

ルータ (R 2) 1 0 についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図である。

【図 3 2】

ルータ (H A) 2 0 についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図である。

【図 3 3】

ルータ (R 2) としてのパケット処理部 3 4 (図 2 8) の処理を示すフローチャート (その 1) である。

【図 3 4】

ルータ (R 2) としてのパケット処理部 3 4 (図 2 8) の処理を示すフローチャート (その 2) である。

【図 3 5】

図 3 3 および図 3 4 のフローチャート上における各パケット (P 1 ~ P 4) の流れを示す図である。

【図 3 6】

図 3 5 における各パケット (P 1 ~ P 4) のフォーマットを示す図である。

【図 3 7】

ルータ (H A) としてのパケット処理部 3 4 (図 2 8) の処理を示すフローチャート (その 1) である。

【図38】

ルータ（HA）としてのパケット処理部34（図28）の処理を示すフローチャート（その2）である。

【図39】

図37および図38のフローチャート上における各パケット（P5～P8）の流れを示す図である。

【図40】

図39における各パケット（P5～P8）のフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

- 10…移動端末対応ルータ
- 11…記憶手段
- 12…転送手段
- 13…登録手段
- 20…ホームエージェント・ルータ
- 21…受信手段
- 22…アドレス更新通知手段
- 23…登録手段
- 31…モバイルテーブル
- 32…ルーティングテーブル
- 33…プロトコル処理手段
- 34…パケット処理部
- 35…受信部
- 36…送信部

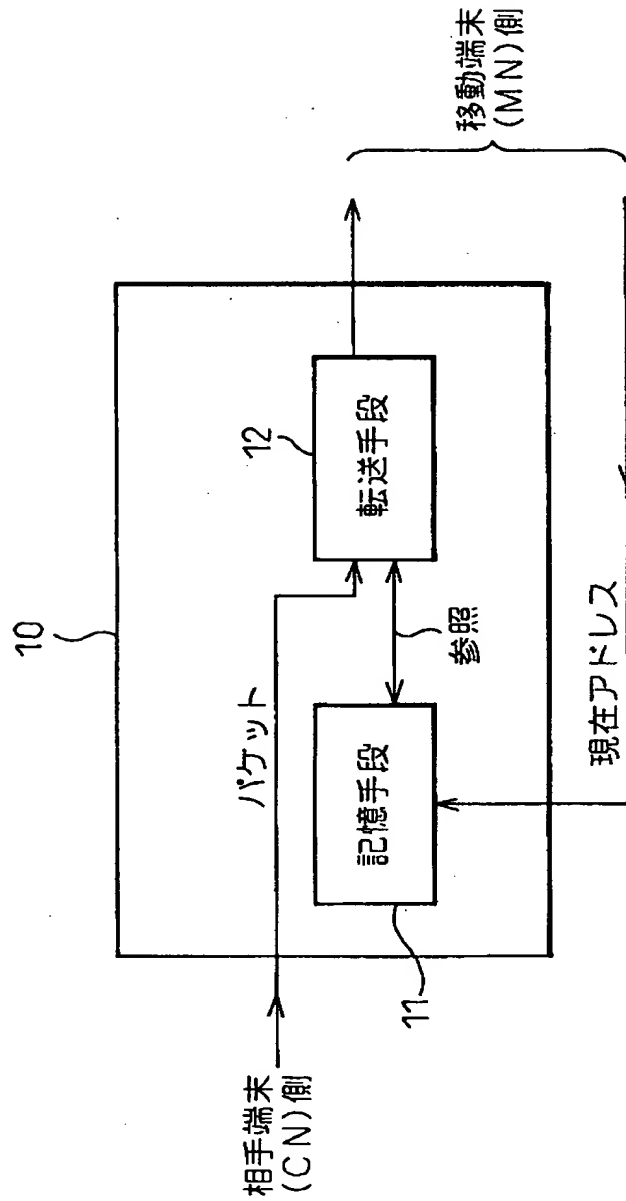
【書類名】

図面

【図 1】

図 1

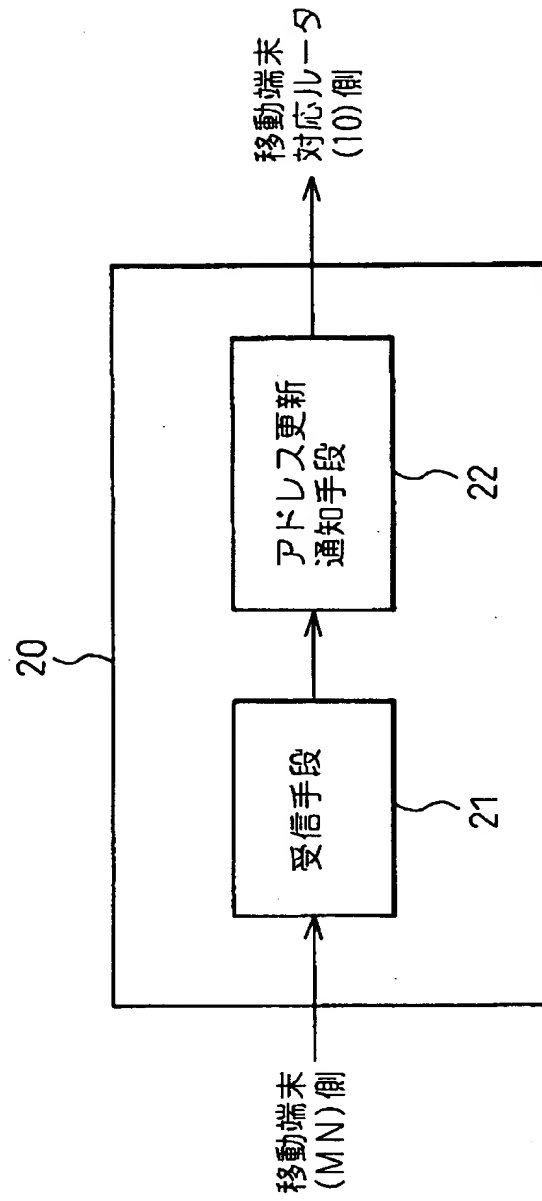
本発明に係る移動端末対応ルータの基本構成を示す図



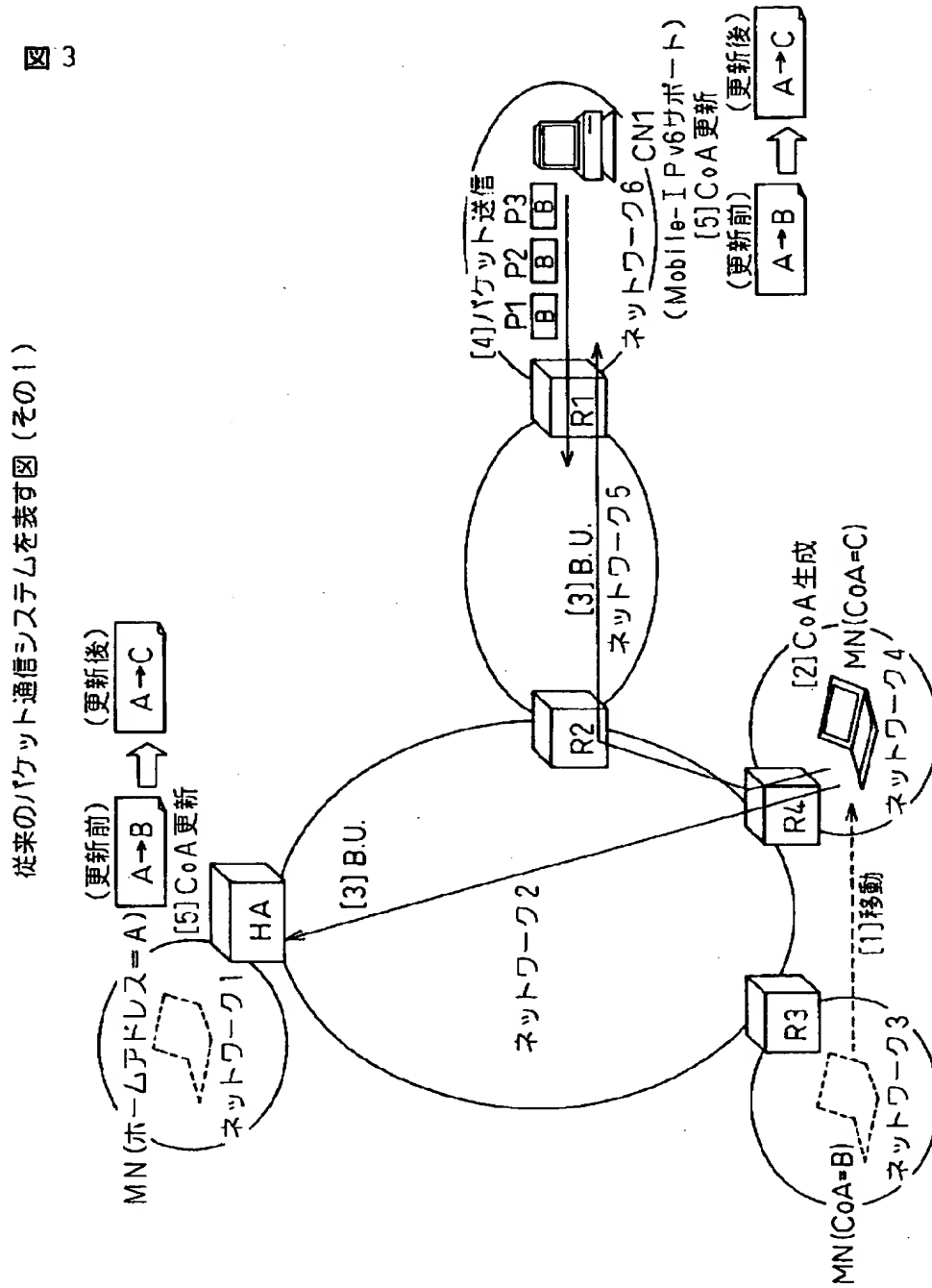
【図 2】

図 2

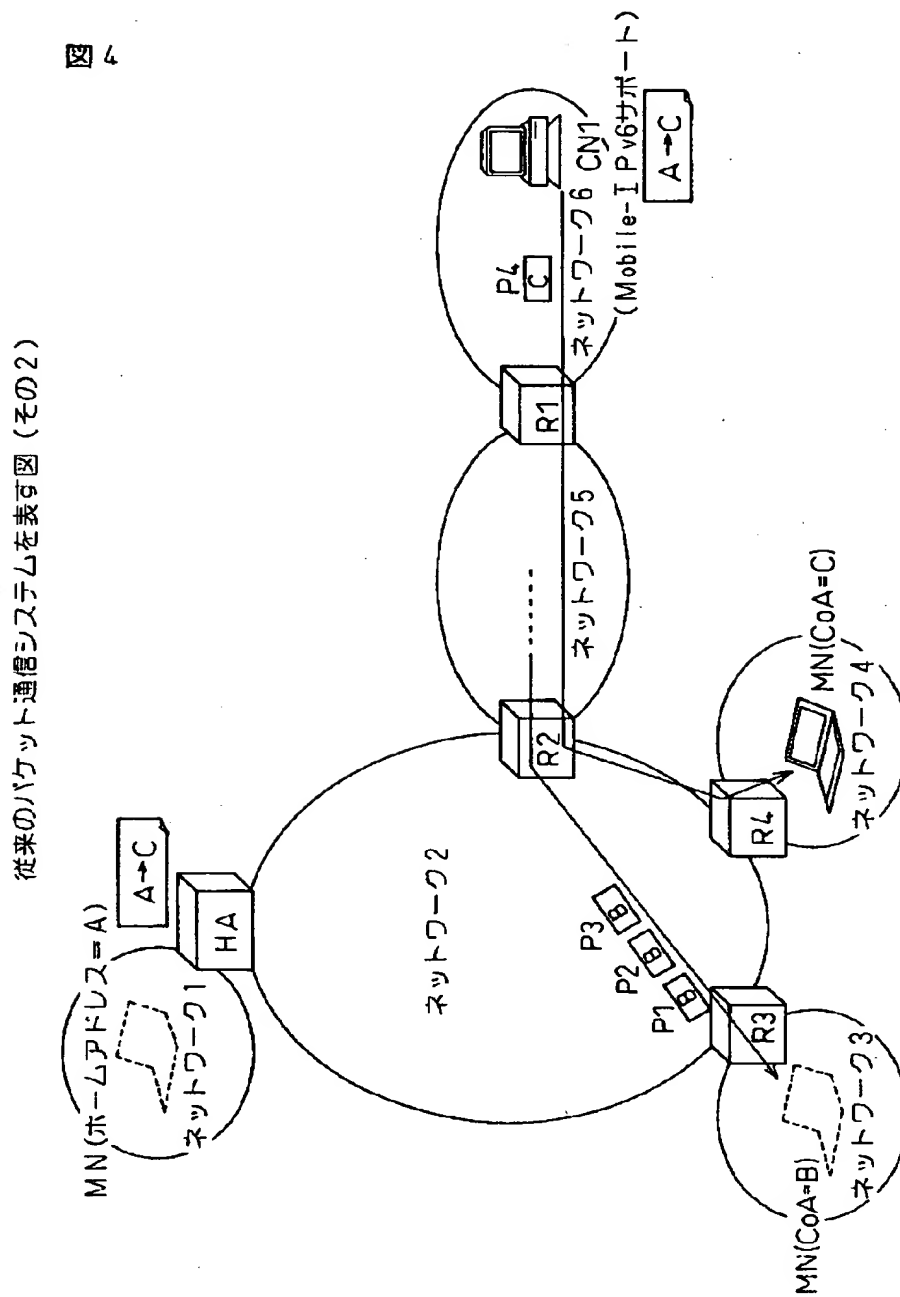
本発明に係るホームエージェント・ルータの基本構成を示す図



【図 3】



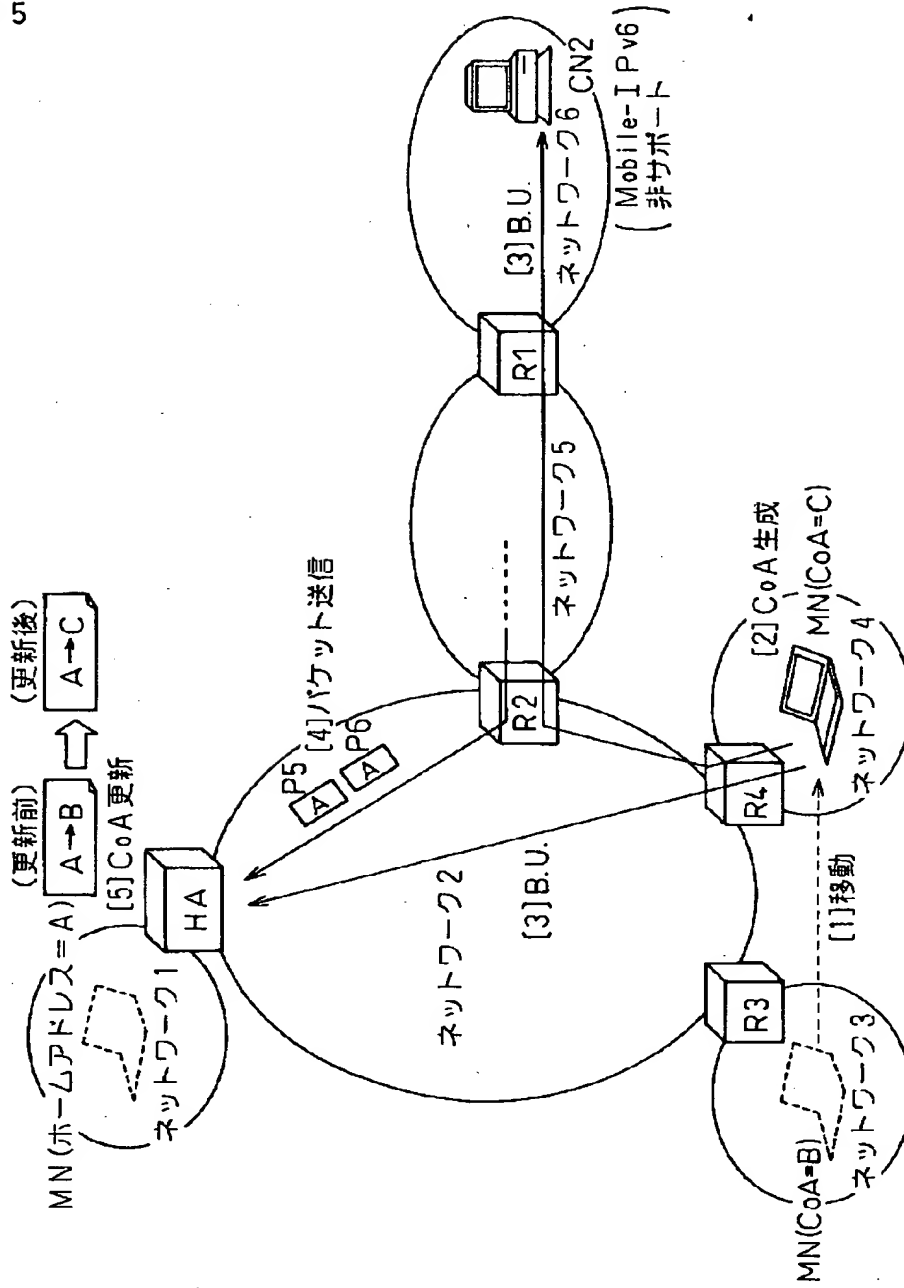
【図4】



【図 5】

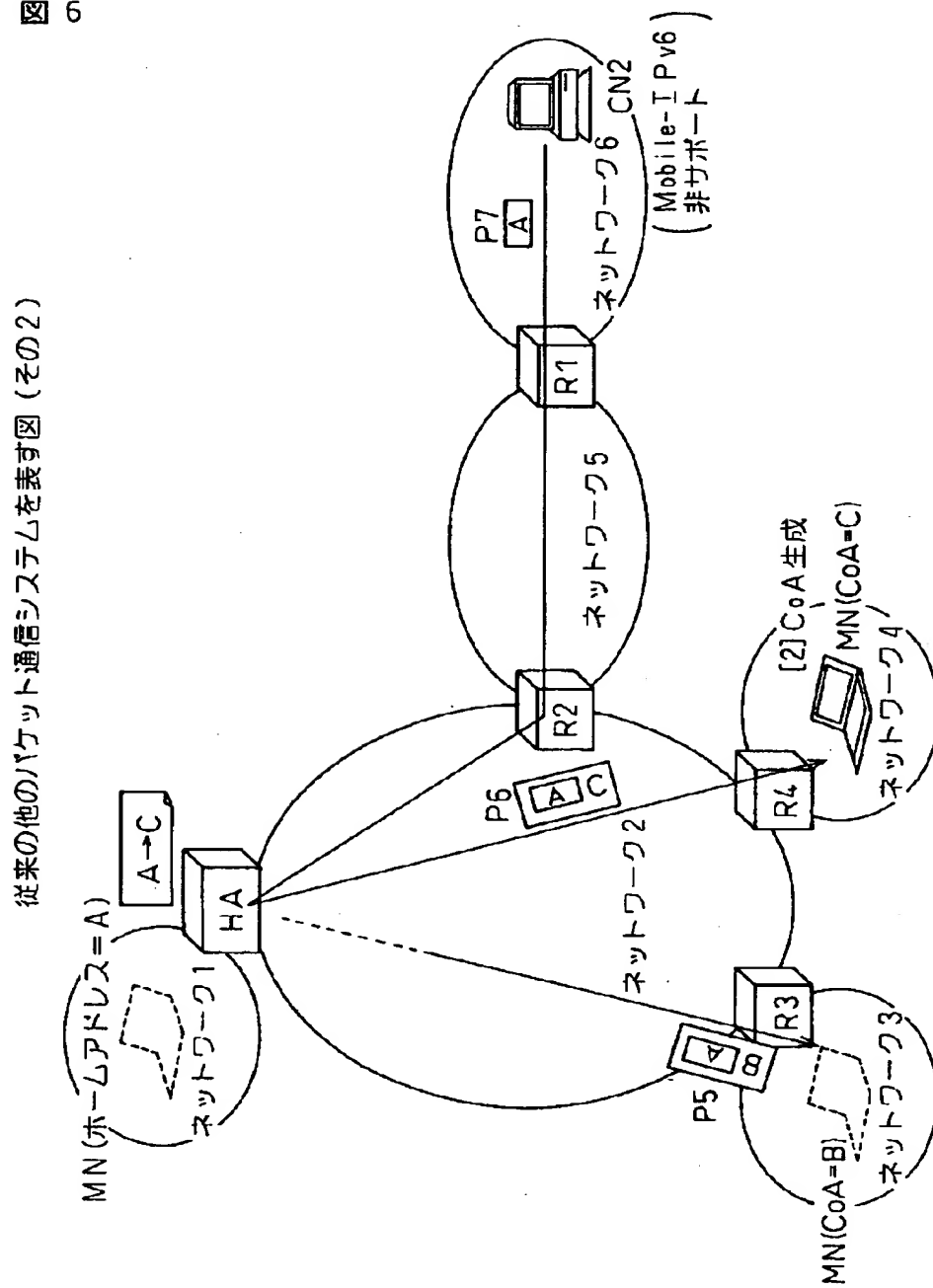
図 5

従来の他のパケット通信システムを表す図 (その1)



【図 6】

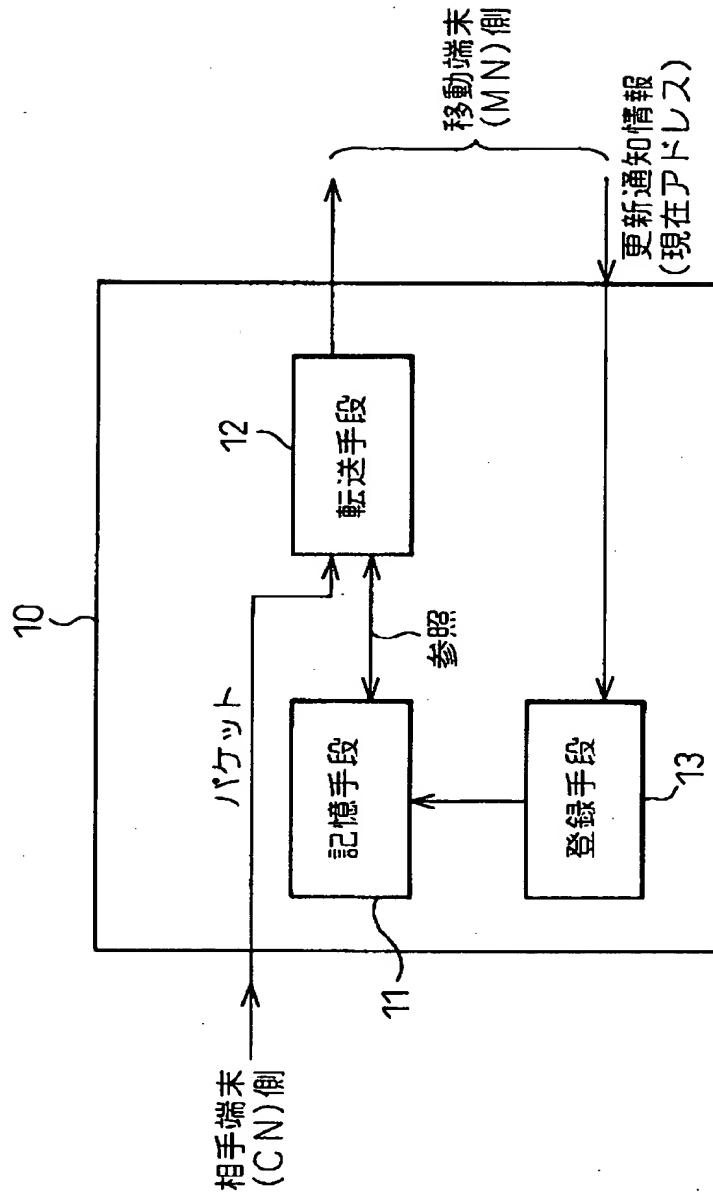
6



【図 7】

図 7

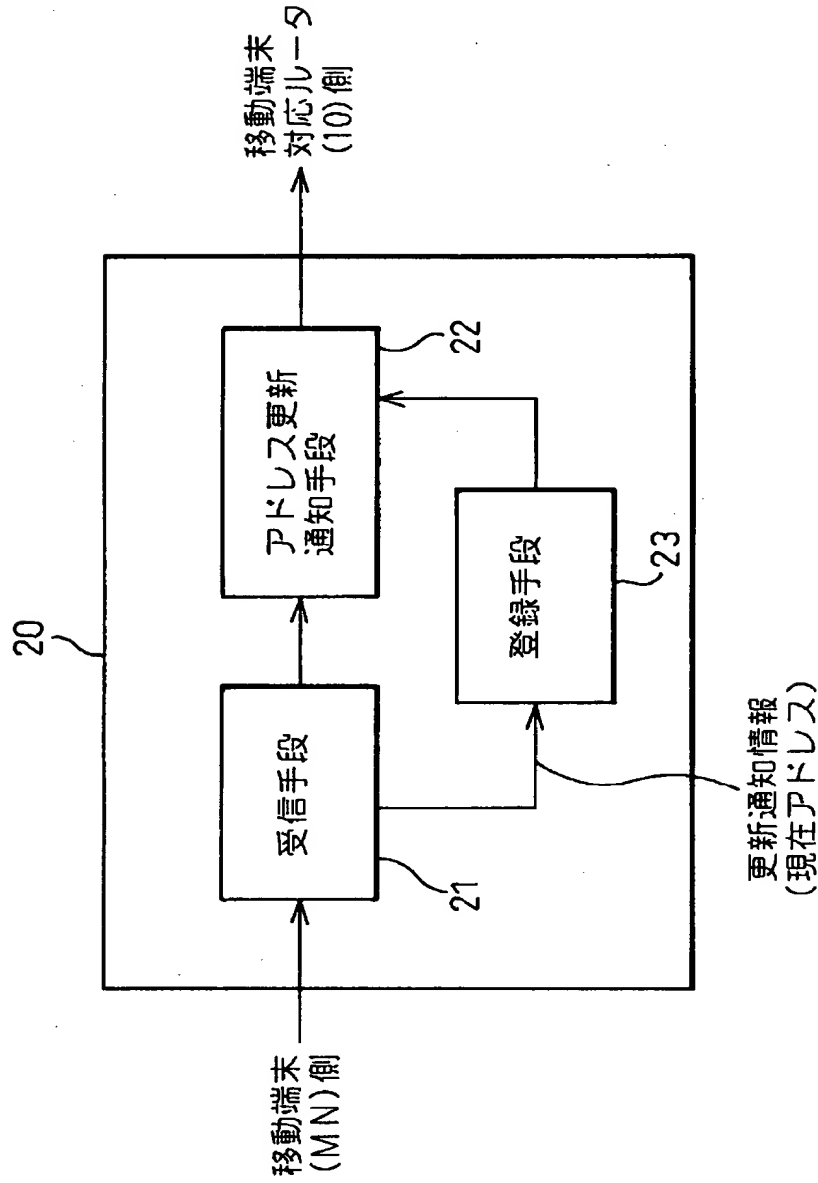
本発明に基づく移動端末対応ルータ10のさらに具体的な構成を示す図



【図 8】

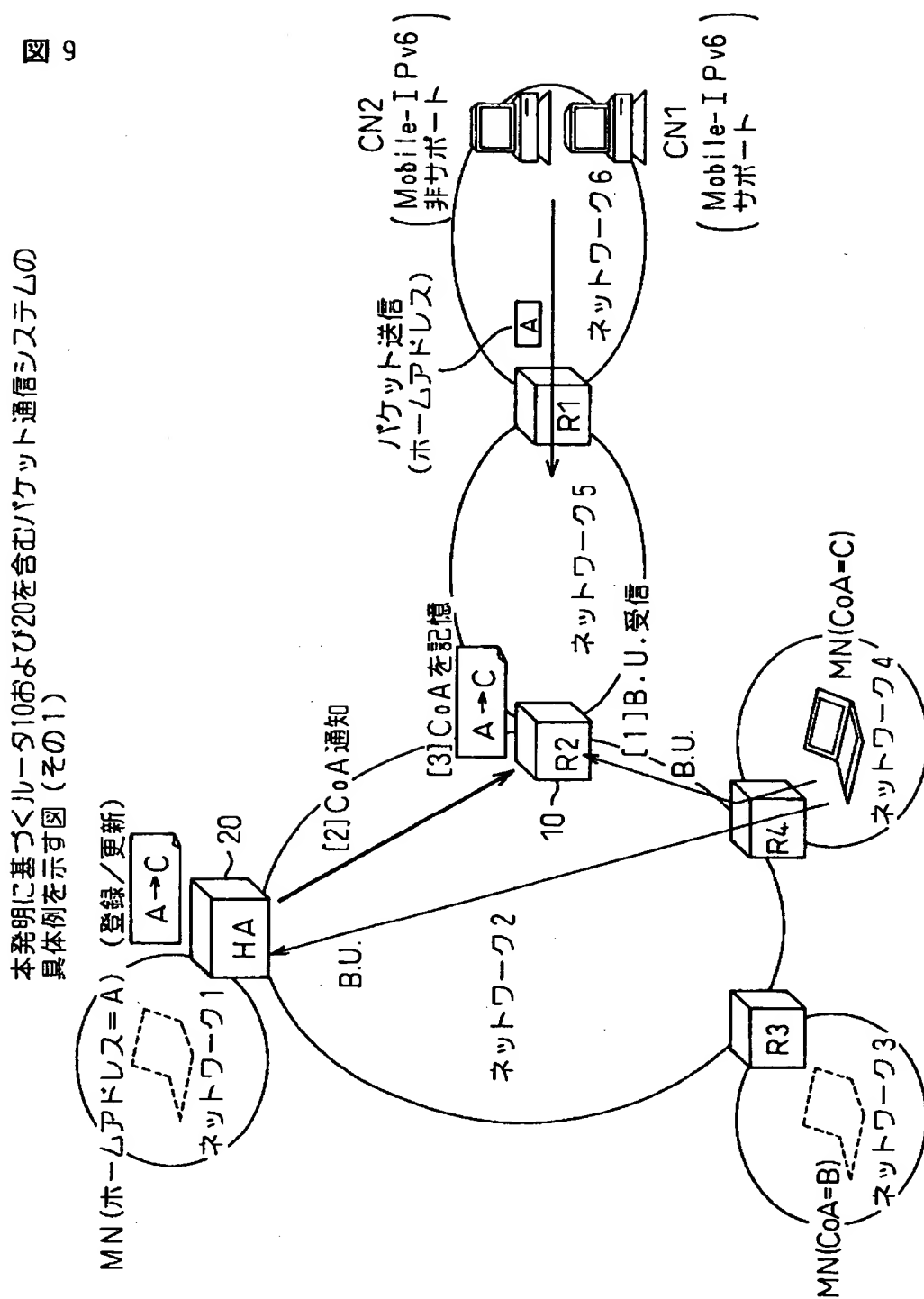
図 8

本発明に基づくホームエージェント・ルータ20のさらに具体的な構成を示す図



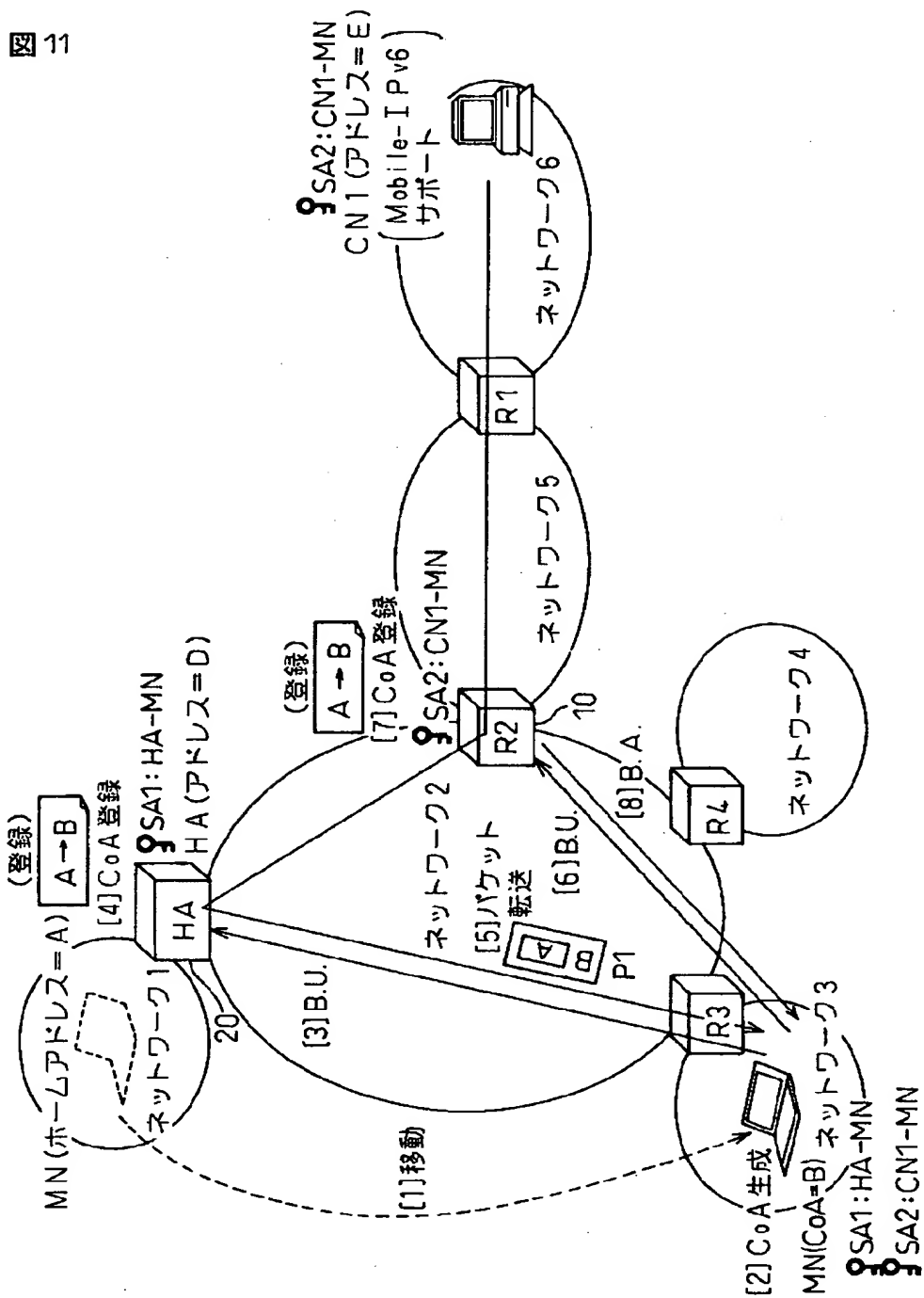
【図 9】

图 9



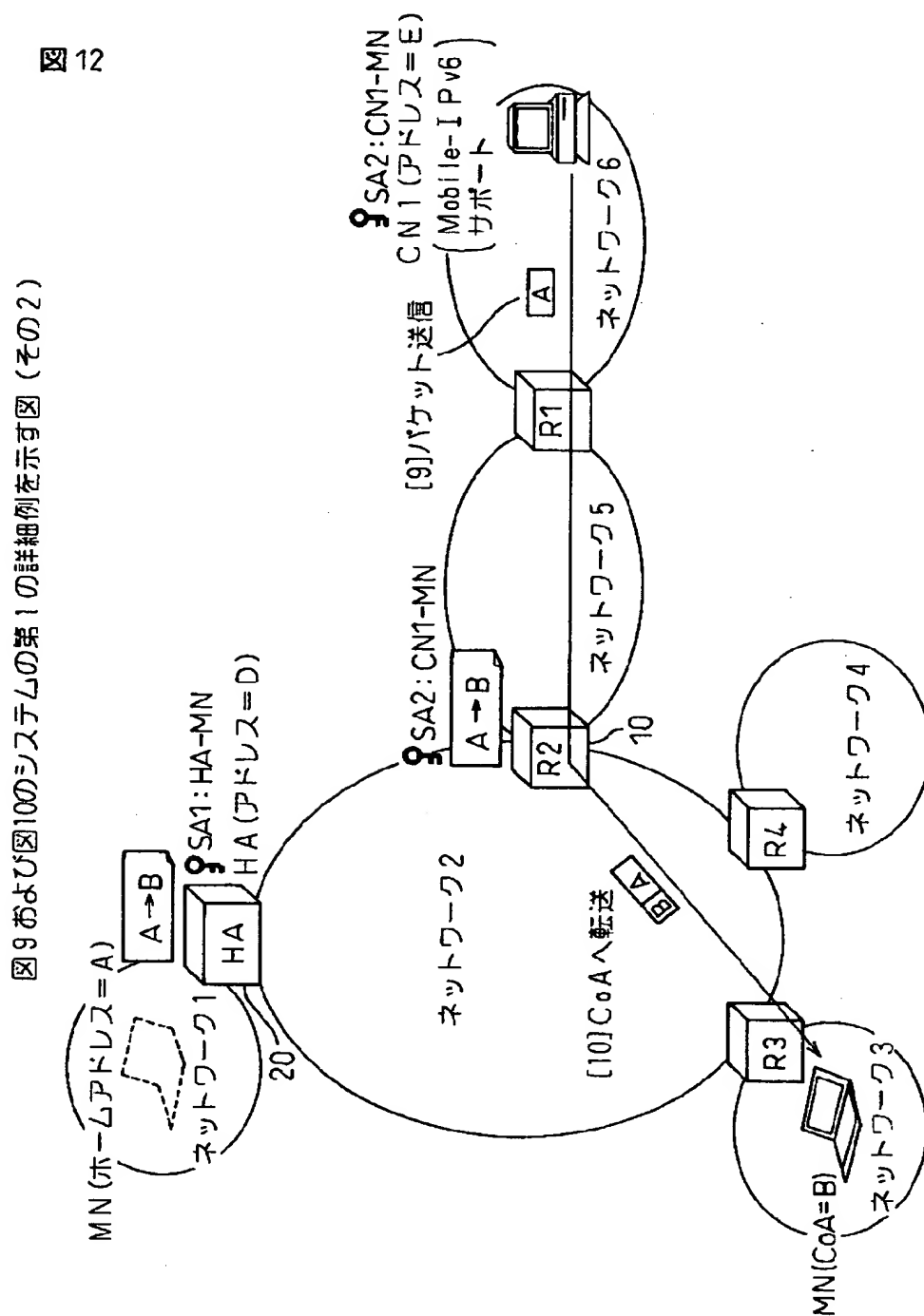
【図 11】

図 9 および図 10 のシステムの第 1 の詳細例を示す図 (その 1)



【図 12】

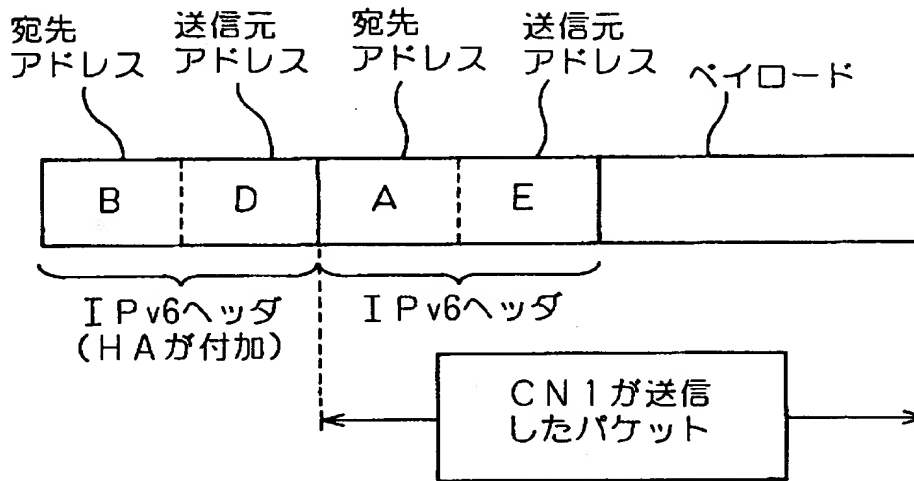
圖 12



【図 1 3】

図 13

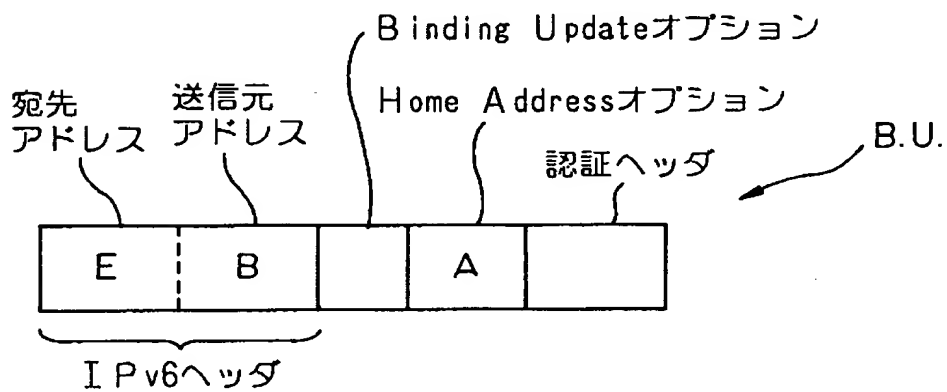
図11中の[5]で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 1 4】

図 14

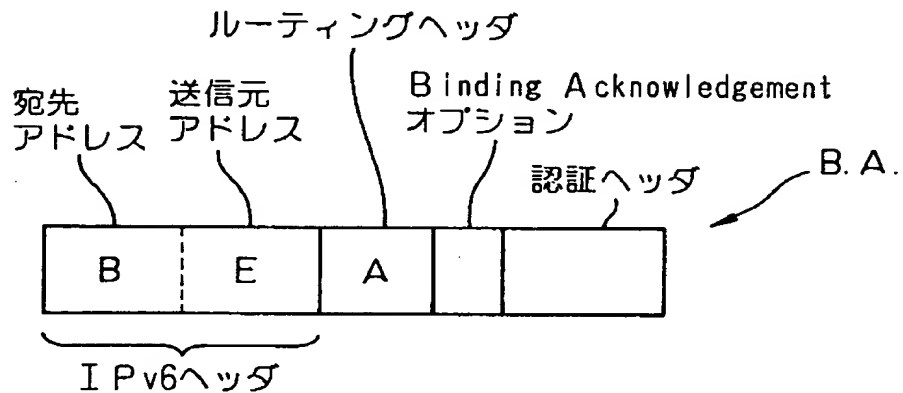
図11中の[6]で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 1 5】

図 15

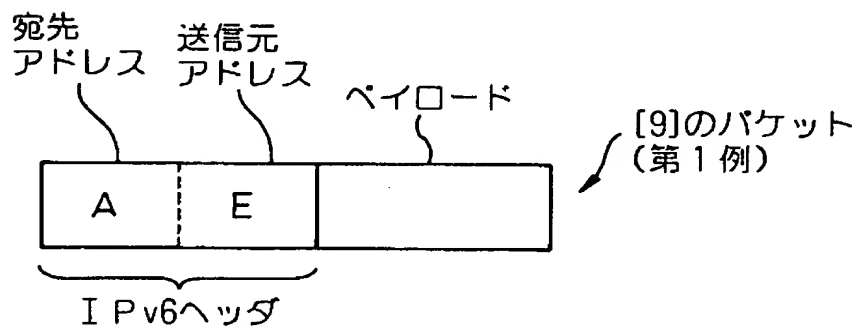
図11中の[8]で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 1 6】

図 16

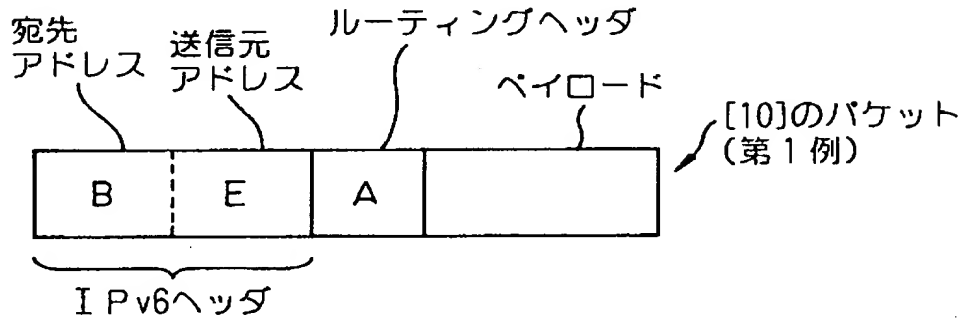
図12中の[9]で転送されるパケット(第1例)の
フォーマットを示す図



【図 1 7】

図 17

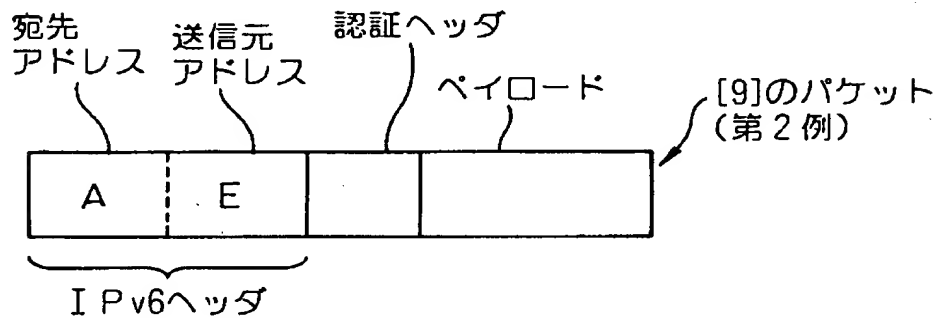
図12中の[10]で転送されるパケット(第1例)のフォーマットを示す図



【図 1 8】

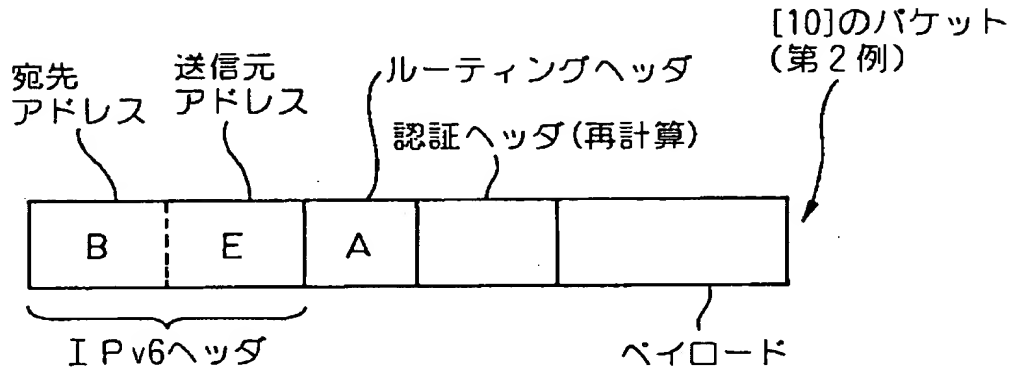
図18

図12中の[9]で転送されるパケット(第2例)のフォーマットを示す図



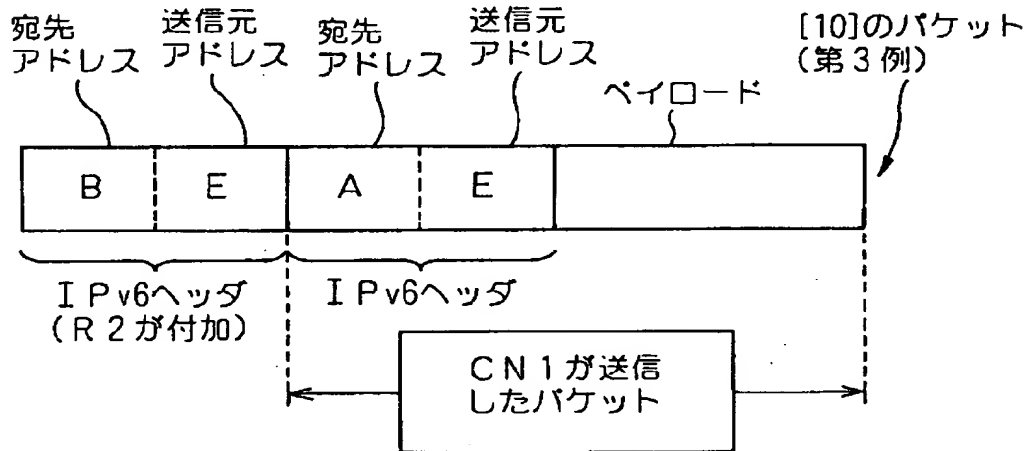
【図 1 9】

図 19 図 12 中の [10] で転送されるパケット (第 2 例) のフォーマットを示す図



【図 2 0】

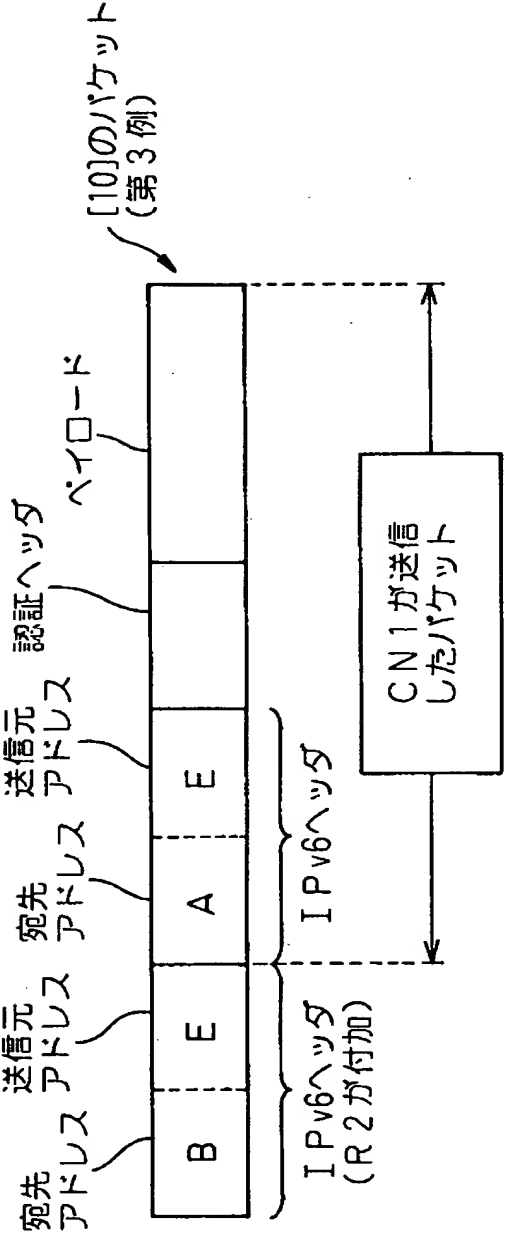
図 20 図 12 中の [10] で転送されるパケット (第 3 例) で認証ヘッダ無しの場合のフォーマットを示す図



【図 2 1】

図 21

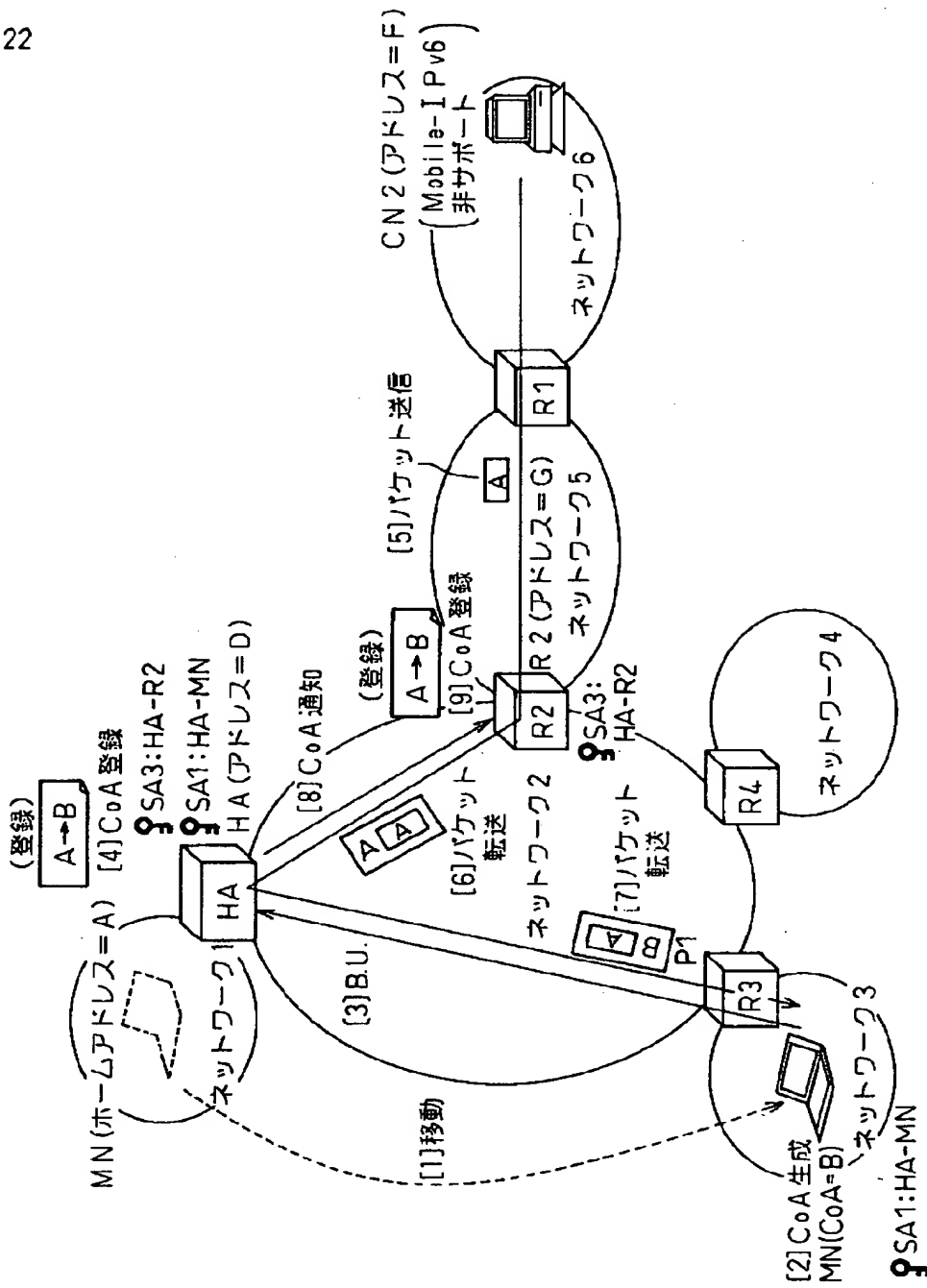
図12中の[10]で転送されるパケット(第3例)で認証ヘッダ
有りのときのフォーマットを示す図



【図 22】

図 22

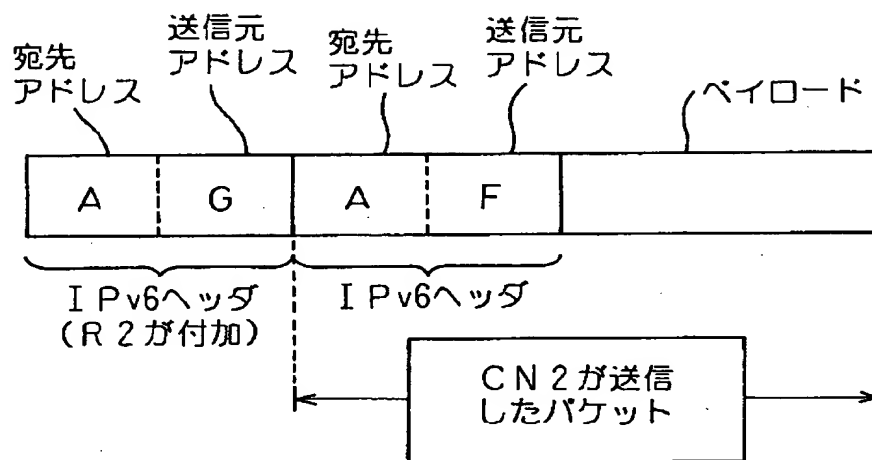
図 9 および 図 10 のシステムの第 2 の詳細例を示す図



【図 2 3】

図 23

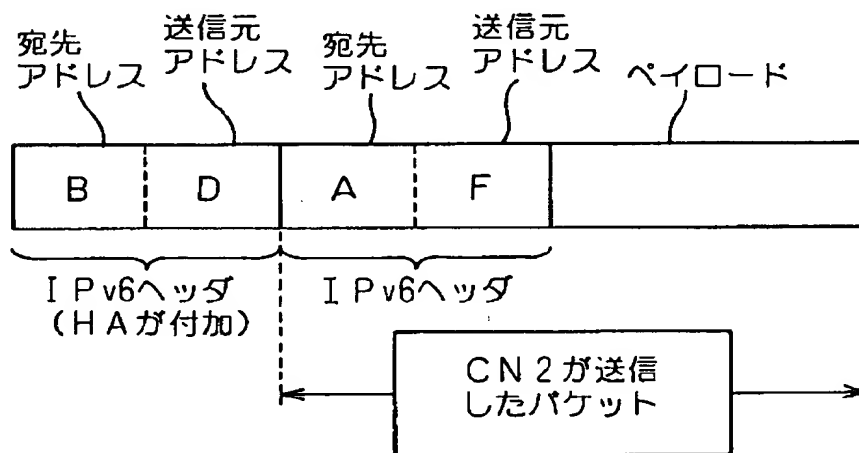
図 22 中の [6] で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 2 4】

図 24

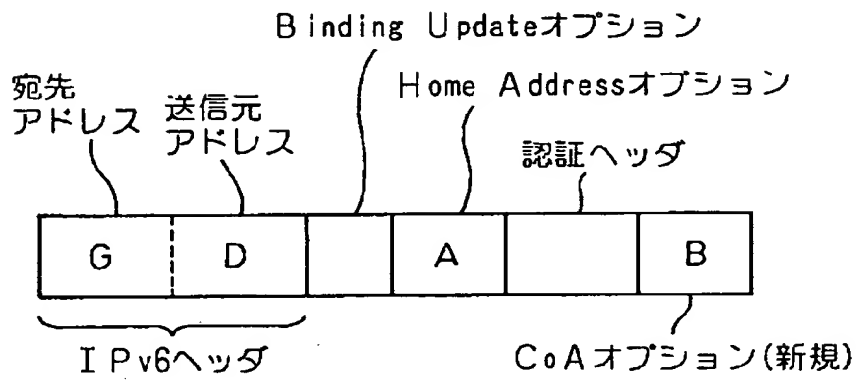
図 22 中の [7] で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 2 5】

図 25

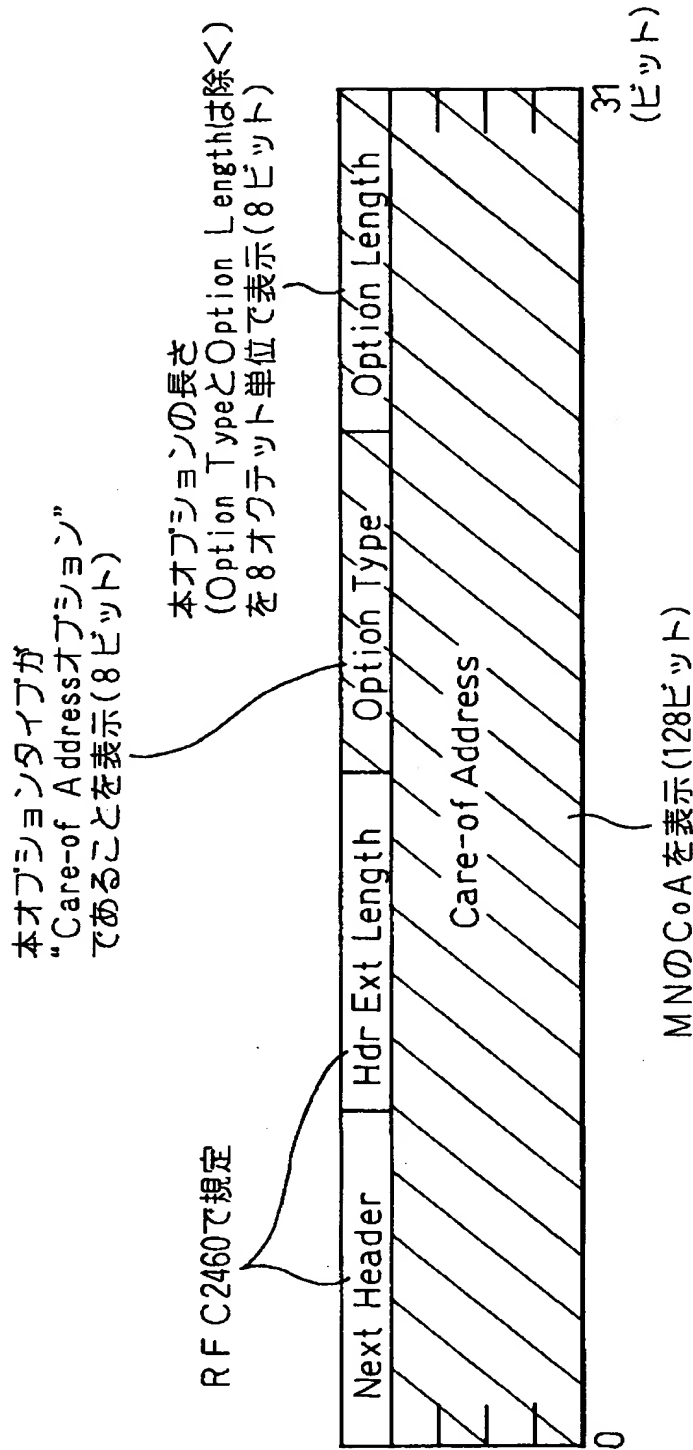
図22中の[8]で転送されるパケットのフォーマットを示す図



【図 2 6】

図 26

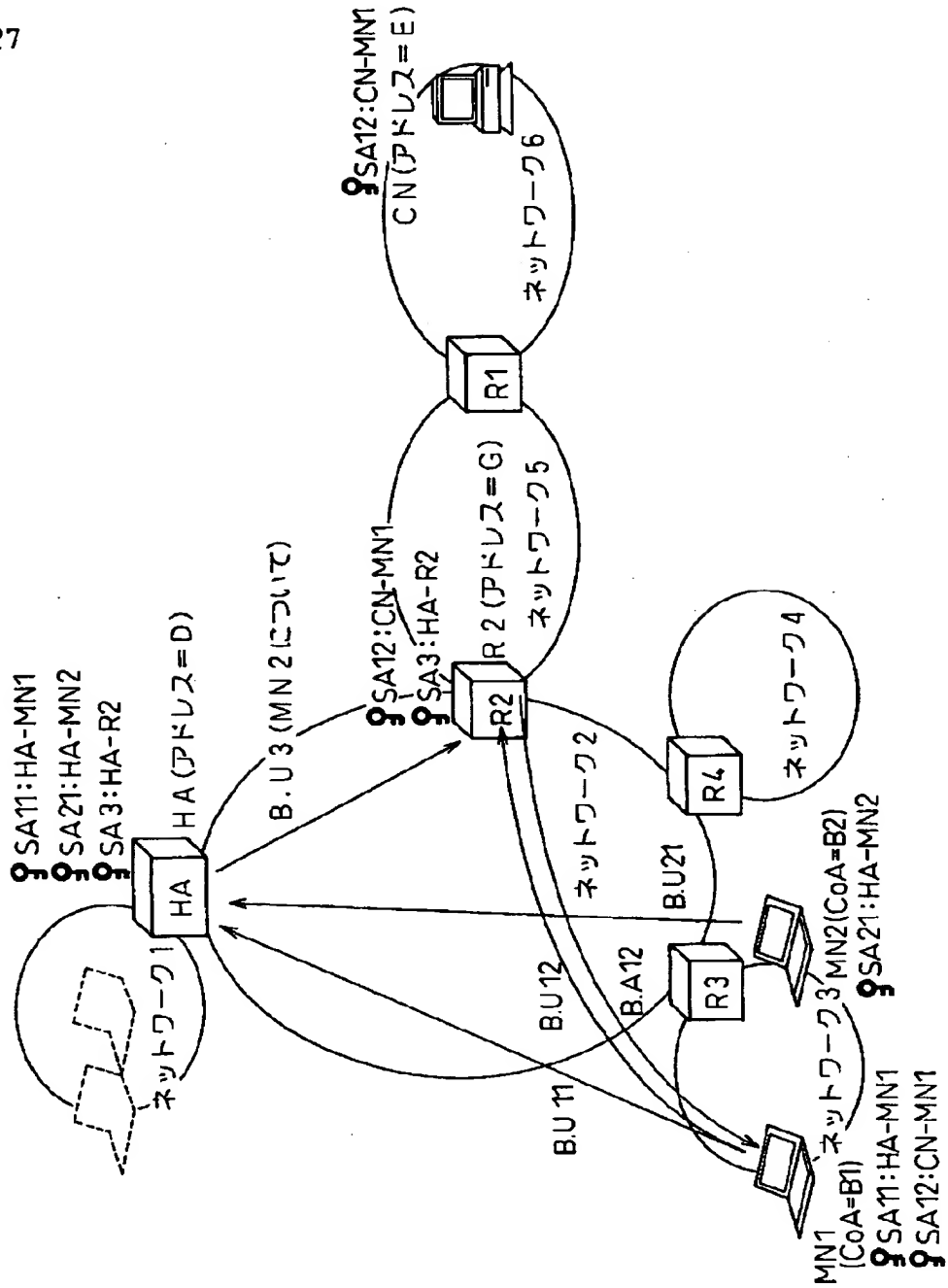
図25におけるC_oAオプションのフォーマットの一例を示す図



【図 27】

図 11, 12および22で示すシステムを1つに統合して表す図

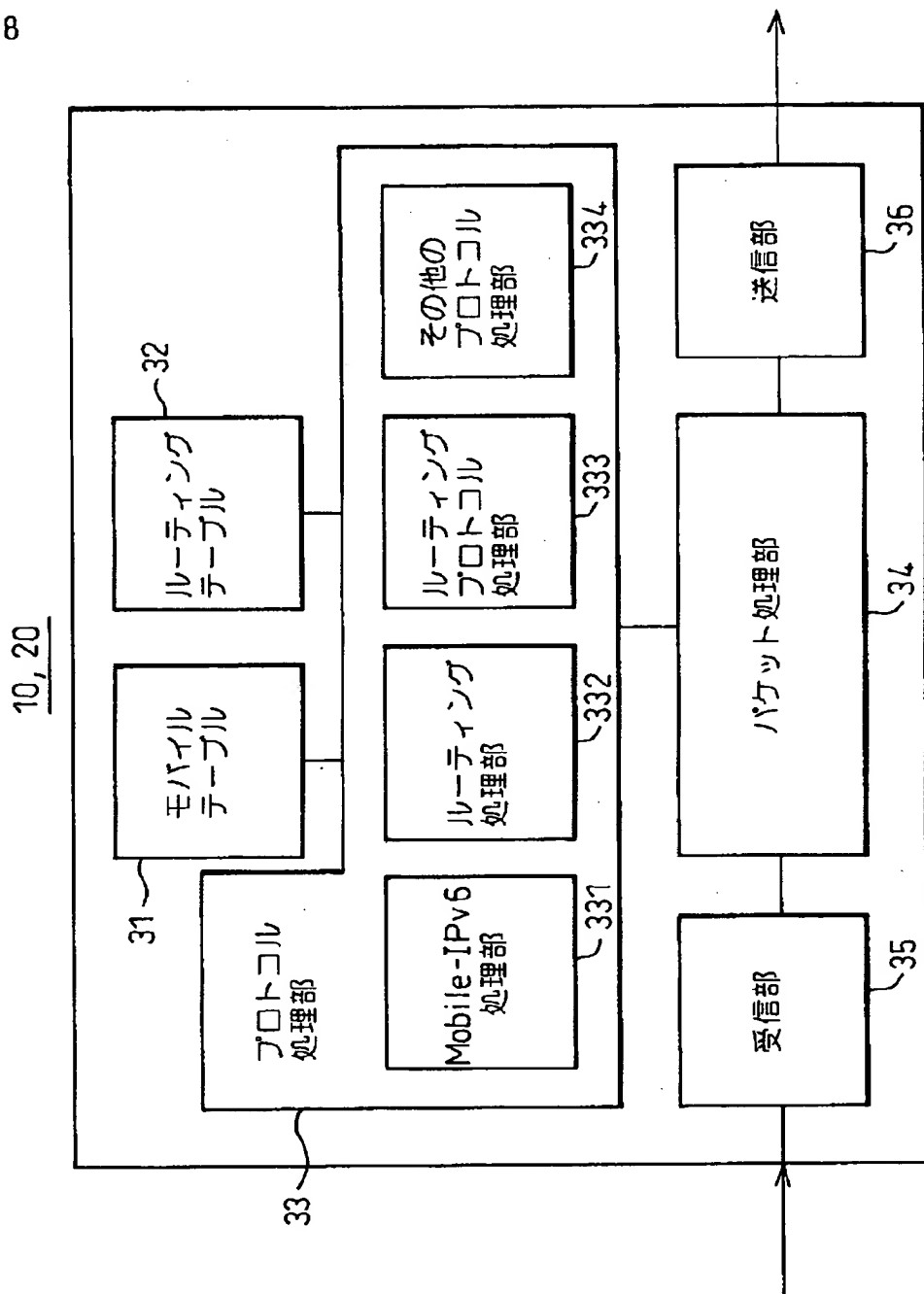
図 27



【図 2 8】

本発明に係るルータ(10, 20)の機能ブロックを表す図

図 28



【図 2 9】

ルータ(R 2)10についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図

図 29

31(R2)

モバイルテーブル-CN情報			
CNアドレス	MNホームアドレス	MNのCoA	登録有効時間
E	A1	B1	300秒
モバイルテーブル-HA情報			
HAアドレス	セキュリティ情報		
D	SA3		
モバイルテーブル-MN情報			
MNホームアドレス	MNのCoA	登録有効時間	
A2	B2	200秒	

モバイルテーブル-CN情報			
CNアドレス	MNホームアドレス	MNのCoA	登録有効時間
E	A1	B1	300秒
モバイルテーブル-HA情報			
HAアドレス	セキュリティ情報		
D	SA3		
モバイルテーブル-MN情報			
MNホームアドレス	MNのCoA	登録有効時間	
A2	B2	200秒	

【図30】

ルータ(HA)20についてのモバイルテーブルの内容の一例を示す図

図30

31(HA)

モバイルテーブル-MN情報			
MNホームアドレス	MNのCoA	登録有効時間	セキュリティ情報
A1	B1	300秒	SA11
A2	B2	200秒	SA21

モバイルテーブル-通知先ルータ情報	
ルータアドレス	セキュリティ情報
G	SA3

【図 3 1】

図 31 ルータ(R 2)10についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図

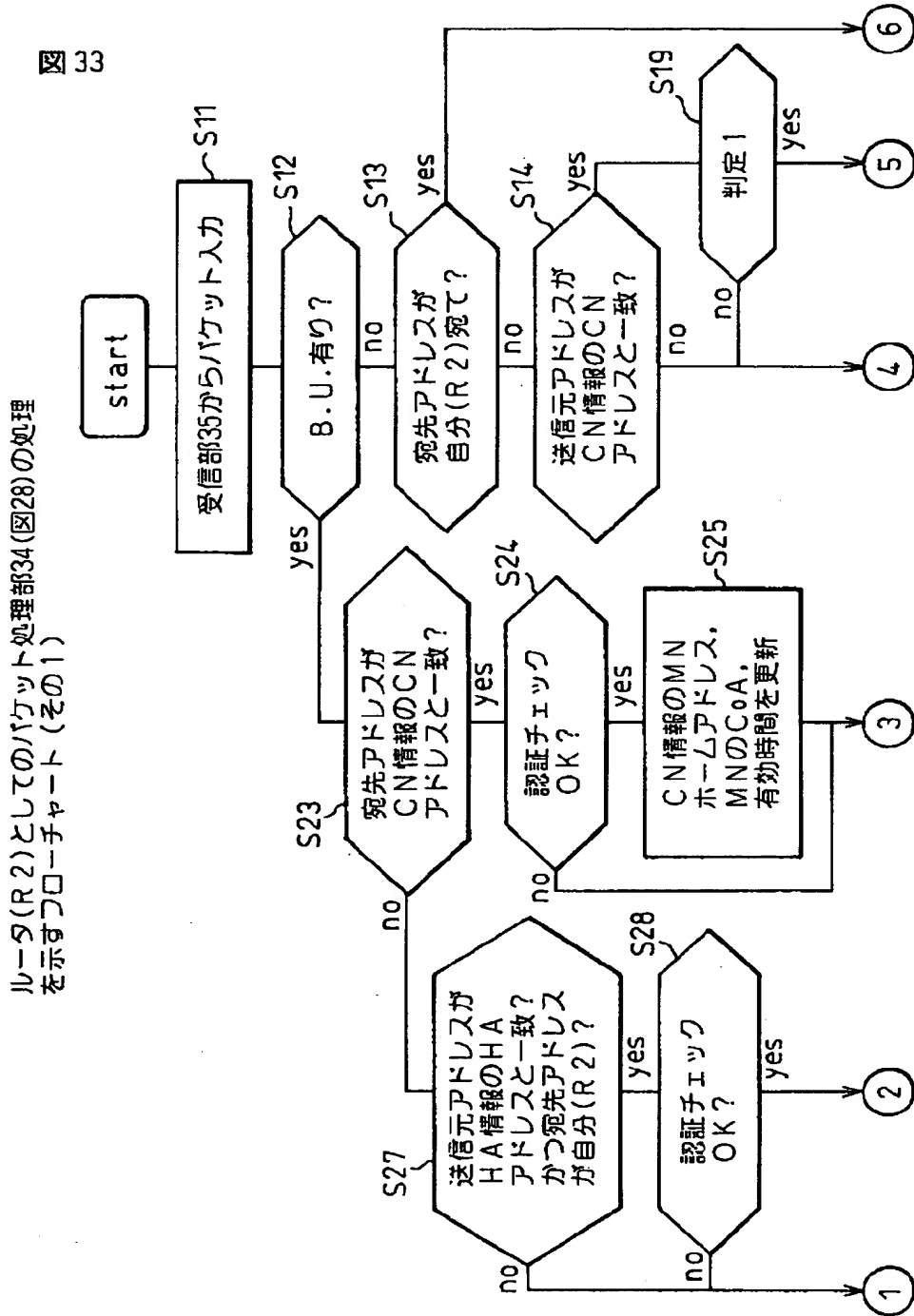
宛先 プレフィックス	次ホップ ルータ	ホップ数	出力 ポート
ネットワーク 1	HA	1	1
ネットワーク 2	—	0	1
ネットワーク 3	R3	1	1
ネットワーク 4	R4	1	1
ネットワーク 5	—	0	2
ネットワーク 6	R1	1	2

【図 3 2】

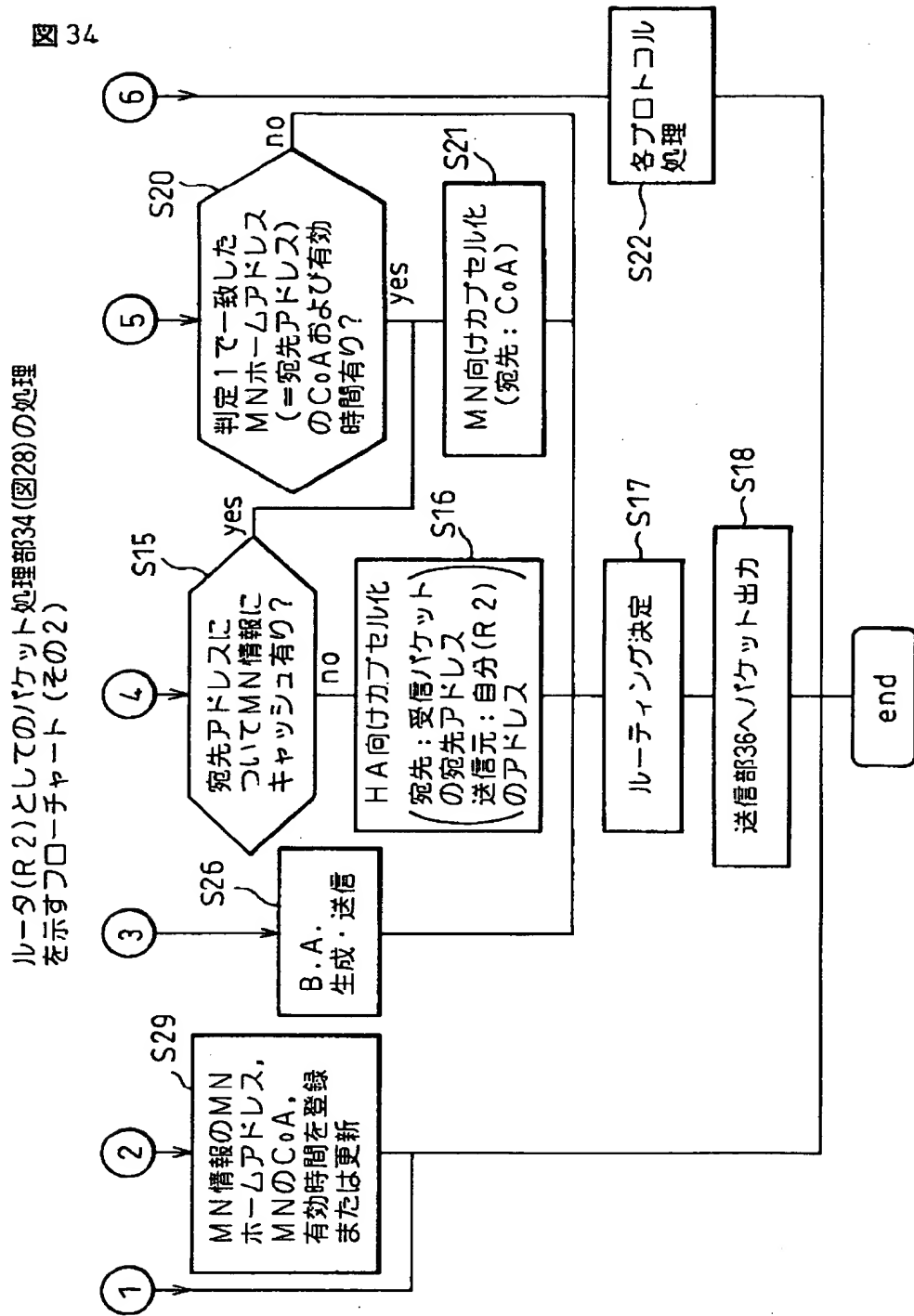
図 32 ルータ(H A)20についてのルーティングテーブルの内容の一例を示す図

宛先 プレフィックス	次ホップ ルータ	ホップ数	出力 ポート
ネットワーク 1	—	0	1
ネットワーク 2	—	0	2
ネットワーク 3	R3	1	2
ネットワーク 4	R4	1	2
ネットワーク 5	R2	1	2
ネットワーク 6	R2	2	2

【図33】



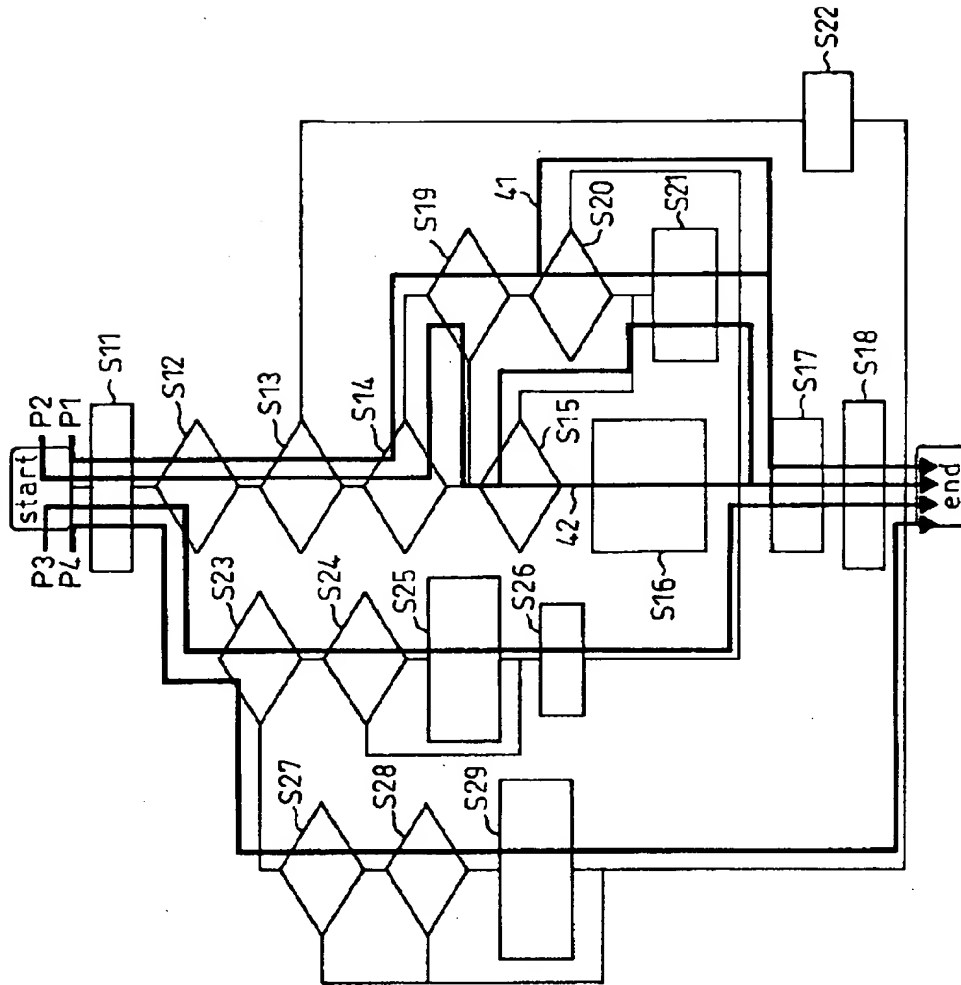
【図 34】



【図 35】

図 35

図33および図34のフローチャートにおける各バケット(P1~P4)の流れを示す図

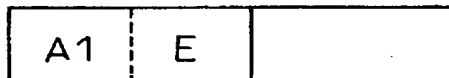


【図 3 6】

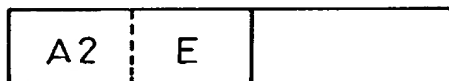
図 36

図35における各パケット(P 1 ~ P 4)のフォーマットを示す図

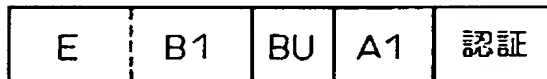
P 1 : C N から M N 1 へのデータパケット



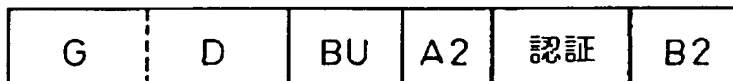
P 2 : C N から M N 2 へのデータパケット



P 3 : M N 1 から C N への B . U . 12



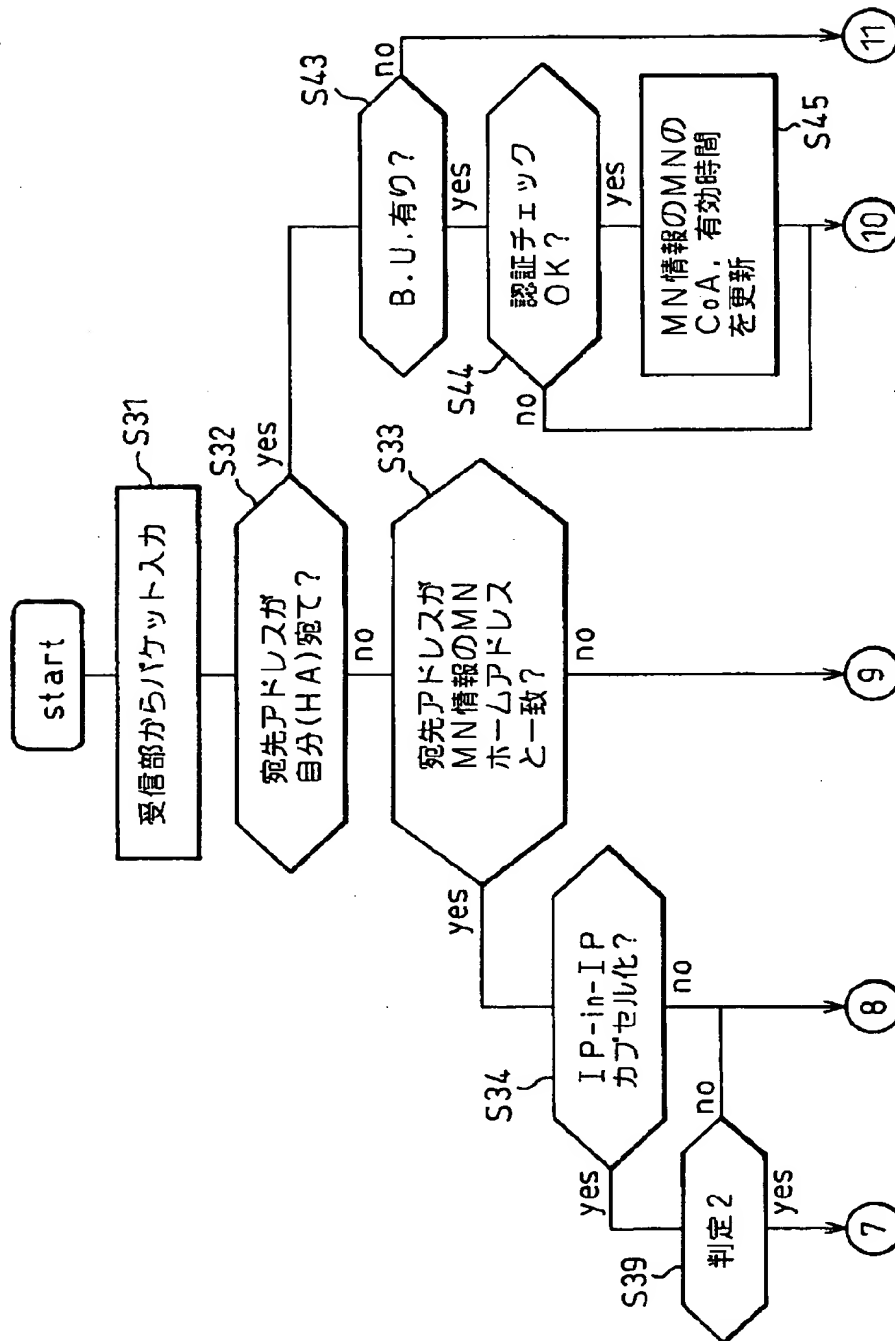
P 4 : H A から R 2 への B . U . 3



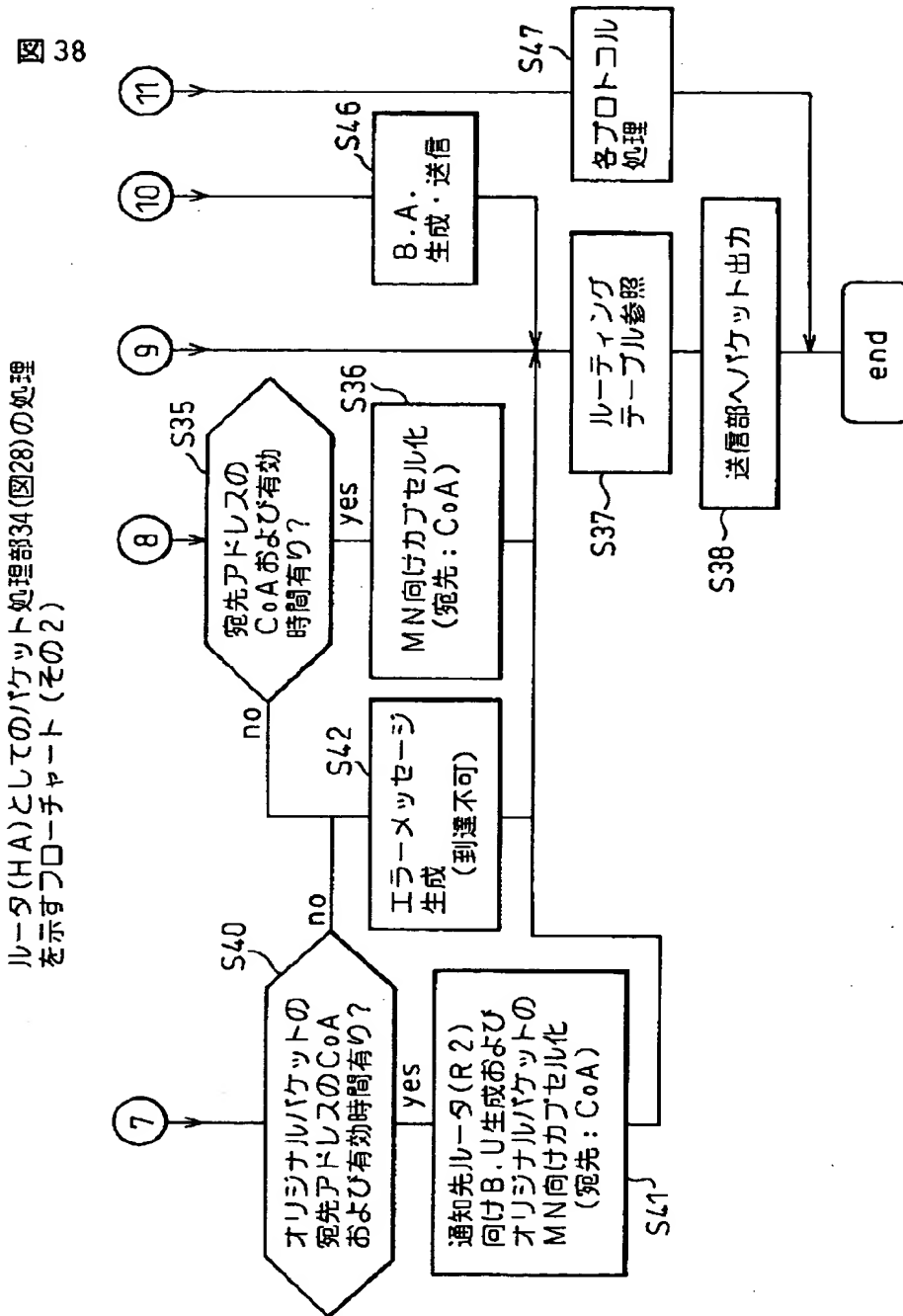
【図 37】

ルータ(HA)としてのパケット処理部34(図28)の処理を示すフローチャート(その1)

図 37



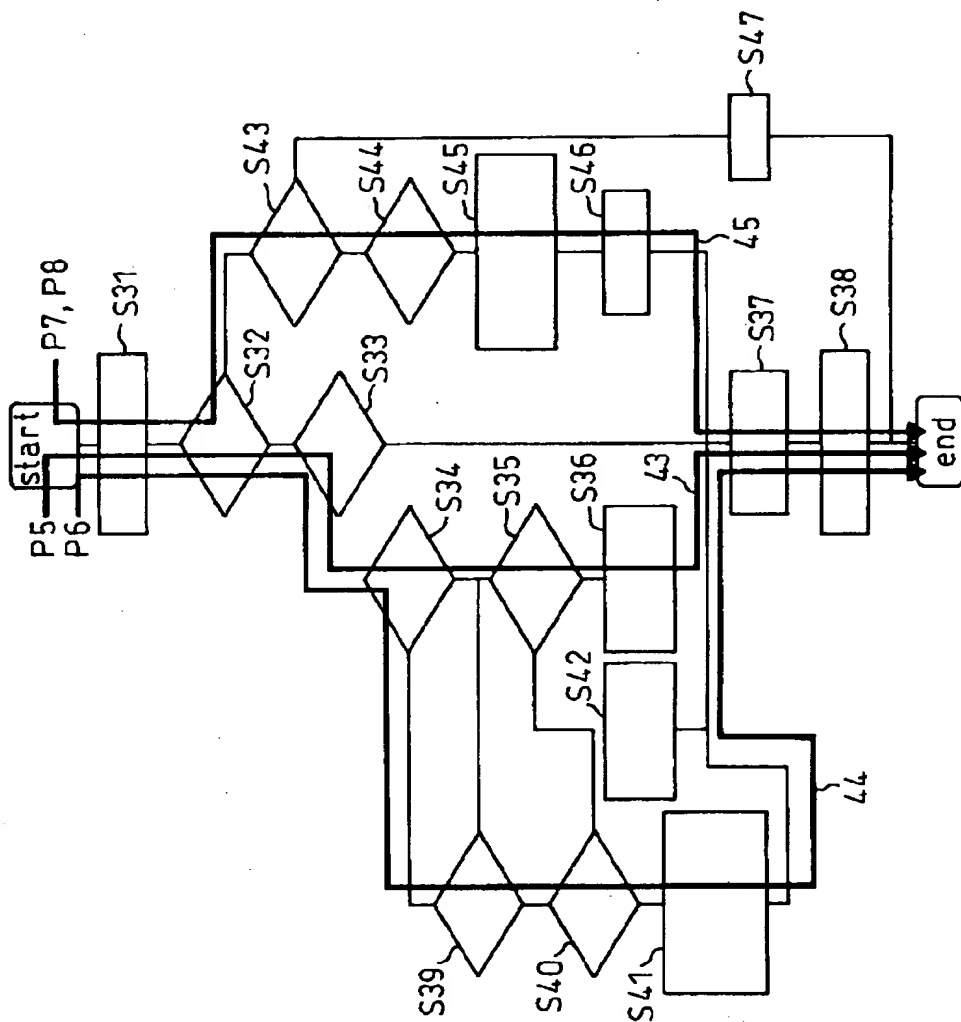
【図 38】



【図 39】

图 39

図37および図38のフローチャート上における各バケット(P5～P8)の流れを示す図



【図 4 0】

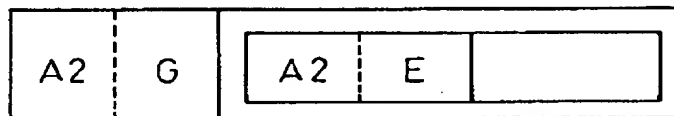
図 40

図39における各バケット(P 5 ～ P 8)のフォーマットを示す図

P 5 : CNからMN 1 へのデータバケット



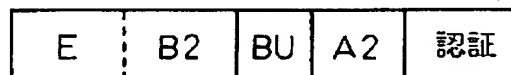
P 6 : CNからMN 2 へのデータバケット(R 2 でカプセル化)



P 7 : MN 1 からHAへのB.U.11



P 8 : MN 2 からHAへのB.U.21



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 I P v 6 プロトコルで動作するルータに関し、移動端末の現在アドレス更新に要する時間を短縮して転送ルートの切替えを高速化すると共に、同プロトコルをサポートしない端末については、毎回ホームエージェントを経由しない転送ルートを提供する。

【解決手段】 相手端末 C N が記憶すべき移動端末 M N の現在アドレスを、該相手端末に代わって、記憶する記憶手段 1 1 と、移動端末 M N のホームアドレス宛てに送信されたパケットを受信したとき、記憶手段 1 1 を参照し、現在アドレス宛てに変換してそのパケットを送信する転送手段 1 2 と、を備える移動端末対応ルータ 1 0 である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社